

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XX/1971 ČÍSLO 2

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	41
Sokolovští se snaží	42
Ze zasedání předsednictva ÚV ČRA	42
Třetí ročník konkursu Tesla-AR	43
Čtenáři se ptají	44
Jak na to	45
Součastky na našem trhu	46
Začínáme od krystalky (2)	47
Oscilátor RC jako zdroj oktávových kmitočtů	48
Stereofonní zesilovač s barevnou hudbou	49
Plynule laditelný konvertor pro IV. a V. TV pásmo	53
Pevně laděný konvertor pro IV. pásmo	57
Sluchadlo s IO	63
Tranzistorový otáčkoměr	65
Autopřijímače Mini a Spider	68
Škola amatérského vysílání (2)	71
Tranzistorový přijímač pro amatérská pásma (4. pokrač.)	73
Soutěže a závody	76
OL QTC	77
CQ YL	77
DX	77
Naše předpověď	78
Nezapomeňte, že	79
Přečteme si	79
Četli jsme	79
Inzerce	80

Na str. 59 až 62 jako vyjímek příloha „Malý katalog tranzistorů“.

## AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, ing. J. Cermák, CSc., K. Donát, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, J. Krémárik, ZMS, ing. J. Jaroš, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou.

Toto číslo vyšlo 10. února 1971

© Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš inter view

s ing. J. Rozenkranzem ze Stavebního ústavu ČVUT, dispečerem zkoušek Nuselského mostu, a ing. P. Tauferem z radioklubu Smaragd, vedoucím úko-  
lu, o účasti radioamatérů při zatěžovacích zkouškách Nuselského mostu.

Koncem listopadu byl zájem pražské veřejnosti upoután k prvním zatěžovacím zkouškám mostu přes nuselské údolí. K zatěžování byly použity tanky a tím se zkoušky staly poměrně atraktivní záležitostí. Na jejich úspěšném průběhu se podíleli také radioamatéři. Jaké nároky na spojení jste měli a jak jste přišli na myšlenku požádat o spolupráci radioklub Smaragd?

Ing. Rozenkranc: „Ke zdárnému průběhu tak rozsáhlé akce je nutná dokonalá koordinace dílčích činností a všech pracovišť. Mnoho problémů je třeba řešit velmi rychle a operativně. K tomu je samozřejmě nutné dokonalé spojení mezi jednotlivými pracovišti a mezi jednotlivými vedoucími pracovníky. Potřebovali jsme jednak telefonní spojení mezi všemi měřicími pracovišti, jednak bezdrátové spojení mezi vedoucími pracovníky, kteří byli neustále „v terénu“. Současně bylo nutné zajistit naprosto spolehlivé spojení mezi Nuselským mostem a výpočetním střediskem v Husově ulici, kde se naměřené údaje ihned zpracovávaly. Myšlenka spolupráce s radioamatéry nás napadla, když jsme začali uvažovat, kdo by byl schopen všechny tyto požadavky splnit. Radioklub Smaragd je jedním z nejznámějších radioklubů a již dříve jsme s ním úspěšně spolupracovali při výrobě některých speciálních přístrojů pro naše měření. Vyšli nám velmi ochotně vstříc a celou akci jsme brzy dohodli.“

Představovat čtenářům radioklub Smaragd je jistě zbytečné. Proto se zeptáme přímo k věci: co všechno jste pro zatěžovací zkoušky zajišťovali a jak se vám dařilo tak náročnou akci technicky zajistit?

Ing. Taufer: „Podle smlouvy se Stavebním ústavem jsme byli povinni za-



Ing. J. Rozenkranc

jistit telefonní a radiové spojení. Uvnitř mostu a v jeho okolí bylo rozmístěno 23 telefonních přístrojů, kterými byla propojena prakticky všechna měřicí a řídící pracoviště. Použili jsme vojenské polní telefony a ústředny; při jejich zajišťování nám velmi pomohl městský výbor Svazarmu v Praze. Dále byly během zkoušek a jejich příprav v provozu tři radiové sítě. Jedna z nich spojovala všechny vedoucí pracovníky, čímž umožňovala velmi operativní řízení zkoušek. Další spojovala pracovníky, kteří řídili nájezd tanků na most a jejich rozmístění, poslední měla k dispozici pohotovostní opravářská četa. Ve všech sítích byly použity radiostanice Tesla VXW010. Dále jsme zajistili trvalé spojení mezi pracovištěm dálkopisu u mostu a výpočetním střediskem v Husově ulici radiostanicemi R105.“

Jak jsme se dočetli v písemných materiálech pro tiskovou konferenci, bylo v mostu a jeho okolí uloženo přes 7 km telefonního vedení. Kromě toho tam bylo ještě dalších 40 km kabelů ke snímačům a měřicím přístrojům. Z hlediska elektroniky byly zkoušky jistě také zajímavé. Můžete našim čtenářům stručně říci, jaké přístroje a k čemu byly při zkouškách použity?

Ing. Rozenkranc: „Použili jsme několik měřicích metod. Nejvíce bylo tenzometrických snímačů, kolem 240. Používali jsme odporové a strunové tenzometry. Naměřené údaje byly zčásti čteny přímo na jednotlivých měřicích pracovištích, zčásti se přiváděly do měřicího centra. V centru jsme poprvé použili dálkově ovládaný přepínač. Je patentem Stavebního ústavu ČVUT a vyrobil jej pro nás rovněž radioklub Smaragd. Dále jsme použili několik geodetických metod a poprvé při takovéto příležitosti byl pokusně využit laser. Rovněž poprvé byly výsledky ihned zpracovávány počítačem. Naměřené údaje byly děrovány do pásky a dálkopisem odesílány přímo do počítače ve výpočetním středisku v Husově ulici. Doba potřebná k odeslání a vyhodnocení např. tenzometrického měření byla 5 minut. Průběh zkoušek a měření mohli být proto velmi operativně přizpůsobováni naměřeným údajům.“



Ing. P. Taufer

Vraťme se ještě ke spojení. Celé akci musela jistě předcházet dlouhá organizační i technická příprava. Co byste nám o tom mohli říci?

**Ing. Taufer:** „Celou akci jsme prakticky začali připravovat již v červnu. Sami ovšem nemáme potřebný počet radiostanic VXW010, takže bylo třeba požádat některé podniky, aby nám je na akci zapůjčili. Vydatně nám v tomto směru pomohl Inspektorát radiokomunikací. Bylo také třeba sladit použité kmitočty s praktickou potřebou, uspořádat jsme školení operátorů pro provoz radiostanic tohoto druhu a všichni zúčastnění složili na závěr na Inspektorátu radiokomunikací patřičné zkoušky. Bylo nutné vyškolit obsluhu telefonní ústředny, zajistit dostatečný počet telefonních přístrojů, náhradní díly, baterie. Veškeré použité zařízení bylo předem důkladně vyzkoušeno, protože jsme si byli plně vědomi důležitosti spolehlivého spojení během celých zkoušek. Celý průběh příprav jsme trvale konzultovali se Stavebním ústavem ČVUT. Před vlastní akcí to pak bylo pokládání 7 km telefonního vedení, instalace antén pro radiostanice R105 a seznámení pracovníků Stavebního ústavu s použitými radiostanicemi. Rád bych se také na tomto místě zmínil o vojenském útvaru 3456, který nám s nevšední ochotou zapůjčil potřebné množství telefonní dvoulinky, jejíž nákup by býval celou akci velmi prodražil. Práce to bylo dost a upřímně řečeno, všichni jsme si oddechli, když jsme měli celé zkoušky úspěšně za sebou.“

Nyní bych se tedy zeptal ing. Rozenkrance, jak byl s vaší pomocí a se zajištěním spojení spokojen?

**Ing. Rozenkranc:** „Popravdě řečeno, ze začátku jsme měli jisté obavy; zda se zájmová organizace, kterou radioklub Smaragd je, zhostí celé záležitosti s náležitou odpovědností a péčí. Tyto obavy se však nesplnily a dnes mohu říci, že celá spojovací akce neměla jediný závažný nedostatek. Radioamatéři z radioklubu Smaragd, zvláště vedoucí akce ing. P. Taufer, jeho zástupci ing. J. Vondráček, OKIADS, Alek Myslík, OKIAMY, a vedoucí údržby J. Šurovský, OKIDAY, si počínali velmi zodpovědně, ve všech směrech nám vyšli vstříc a vyhověli téměř všem našim požadavkům. Myslím, že lze pochválit jejich iniciativu a způsob, jakým celou akci zorganizovali; nemusel by se za to stydět ani leckterý profesionální podnik. Protože náš ústav se častěji zabývá zkouškami podobných (byť menších) objektů, jako je Nuselský most, počítáme i nadále se spoluprací s radioklubem Smaragd.“

A na závěr ještě, co by dodal ing. Taufer?

„Bavilo nás to, byla to zajímavá, byť časově velmi náročná práce. Těšil nás všechny pocit, že můžeme alespoň trochu při jak atraktivní události pomoci. Rádi jsme přijali nabídku Stavebního ústavu na další spolupráci a věříme, že bude i nadále stejně úspěšná.“

Rozmlouval Alek Myslík, OKIAMY

## Sokolovští se snaží

Na Sokolovsku začínali s organizovanou radioamatérskou činností v roce 1952, kdy několik nadšenců založilo radioklub s kolektivní stanicí OKIKTS. Nepracovalo se jim zpočátku snadno. Největší potíž byla v tom, že neměli trvale „střežbu nad hlavou“ – během sedmi nebo osmi let se stěhovali z místa na místo pětkrát. A při tom vždycky mnohé, co pracně vytvořili svépomocí ve volném čase, většinou po večerech, vzalo za své. Tak postupně ubývalo chuti do práce, mizel zájem chodit do klubu, „starší“ odcházeli, až nakonec zůstal v klubu ze zakládajících členů jen Jan Vinař, který je v něm dodnes.

Klub se však nerozpadl – hlásili se noví členové, z nichž mnozí vnesli do klubovního života „novou krev“ a stali se trvalou posilou klubu i kolektivní stanice. Základ k novému rozvoji položili ing. František Ovesný, OKIVDT, Josef Hradecký, OKIDD, a Antonín Konvalina, OKIALI.

V roce 1960 se začalo s odbornými kursy, s výcvikem v honu na lišku, se stavbou elektronových a tranzistorových zařízení, vylepšovalo se zařízení pro Polní den atd. To všechno mělo dobrý vliv na členy – lepší se jejich zájem o práci, zlepšovala se docházka do radioklubu i do kolektivní stanice, sílila členská základna. V místnostech bylo den ode dne těsněji, takže brzy vyvstala nutnost najít takové řešení, aby jednou provždy odpadla starost s místem a místnostmi. Podařilo se získat ve městě starý dům určený k demolici i povolání k jeho přestavbě natolik, aby vyhovoval potřebám amatérů i výcviku branců a záloh. Svépomocí ve volném čase začali budovat výcvikové středisko, aby si trvale zajistili vhodné a vyhovující místnosti pro mnohotvárnou činnost.

Klub má dnes 18 členů, z toho deset mladších. Vedle provozu na pásmech se zájem většiny členů upíná ke stavbě vysílacích zařízení. V současné době mají rozestavěno zařízení na 2 m.

V okrese je šedesát radioamatérů, mezi nimi koncesionáři OKIDD, OKIVDT, OKIALI, OKIAR, OKIIDD, OKIAGO a OKIARU. Při radioklubu je pět kolektivních stanic – v Rotavě, Kraslicích, Chodově, Horním Slavkově a Sokolově. Kroužky radia jsou na škole v Kraslicích a při ZO Svazarmu č. 3.

Náčelníkem RK je Antonín Konvalina, OKIALI, vedoucím operátorem OKIKTS Josef Hradecký, OKIDD, který je současně předsedou OV ČRA.

O činnost na KV a VKV se starají ing. František Ovesný, OKIVDT, a Jan Vinař. Po celý rok probíhá výcvik branců, který vede Josef Hradecký; jeho výsledkem je pravidelně velmi dobré vyhodnocení při ukončení výcviku. I když materiální základna není dostatečná, přece činnost nevázne. Je třeba říci, že po této stránce měli méně starostí před časem, kdy byl jejich patronem útvar PS, který jim rád vypomohl vyřazeným materiálem. Dnes si musí opatřovat finanční prostředky na nákup potřebných věcí mnohem obtížněji. V mezích možností jim pomáhá okresní výbor Svazarmu v Sokolově, určitá peněžní pomoc jim plyne z výcviku branců a další peníze si musí vydělat – pořádají odborné kursy, provedli i generální opravu rozhlasové ústředny Domu kultury elektrárny Tisová a opravu radiostanic A7b.

-jg-

## Ze zasedání předsednictva ÚV ČRA Svazarmu

Schůze předsednictva ÚV ČRA se konala 21. listopadu 1970 v Ostravici. Chata Svoboda hostila nejen předsednictvo, ale i naše reprezentanty v rychlotelegrafii, kteří zde měřili své síly na mistrovství ČSSR.

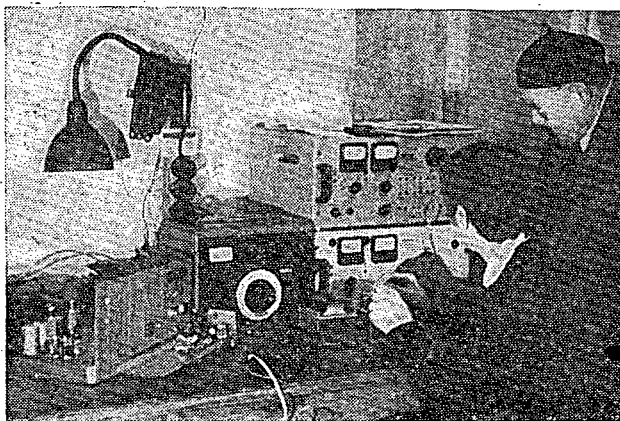
Členy předsednictva uvítal a s programem jednání seznámil předseda ÚV ČRA L. Hlinský, který zprávu o činnosti svazu zahájil těmito slovy:

„Předkládám vám zprávu o činnosti, která bude orientována zejména na současnou problematiku, tedy na ty otázky, při nichž je třeba vašeho vyjádření a ujednacení se na závěr. Vcelku lze říci, že se nám společnou prací podařilo splnit všechny plánované úkoly a celou řadu i neplánovaných úkolů tak, že již dnes můžeme hovořit o úspěšném závěru roku 1970. Naproti tomu jsme si dobře vědomi toho, že plán úkolů není dogma a že současná doba přináší stovky drobných problémů; někdy i takových, které není možno řešit bez celého kolektivu předsednictva ČRA.“

Zpráva o činnosti byla rozdělena do dvaceti bodů a každý bod byl řešen bez časového omezení. Jednání bylo konkrétní, věcné, bez polemik a vysoce aktivní. Ze schůze předsednictva ÚV ČRA byla přímo nabita úkoly našeho amatérského hnutí, o tom svědčí skutečnost, že trvala přesně deset hodin.

Příští schůze předsednictva se bude konat v únoru 1971.

gl.



V kolektivní stanici OKIKTS v Sokolově

## Třetí ročník konkursu na nejlepší amatérské konstrukce

Jak jsme oznámili již v minulém čísle – současně s výsledky druhého ročníku konkursu – rozhodla se redakce AR spolu s Obchodním podnikem Tesla vypsat i pro rok 1971 tuto akci, jejímž cílem je podnítit radioamatéry k tvořivé práci a umožnit jim porovnat si výsledky své práce a vlastních schopností s ostatními.

Podmínky tohoto třetího ročníku konkursu zůstávají stejné jako v loňském roce. Pro ty, kteří se ještě konkursu nezúčastnili, opakujeme jejich celé znění.

### Podmínky konkursu

- Účast v konkursu je zásadně anonymní. Může se jej zúčastnit každý občan ČSSR. Konstruktor, který se do konkursu přihlásí, označí žádanou dokumentaci jen heslem. Stejně označí i obálku, ve které bude uvedena přesná adresa. Obálky budou otevřeny až po závěrečném hodnocení konkursu. Tím je všem účastníkům zaručeno maximálně objektivní hodnocení.
- Konkurs je rozdělen na tři kategorie dále podrobně uvedené. V kategorii I a II musí být v konstrukci použity jen součástky dostupné v běžné prodejní síti, v kategorii III součástky československé výroby (tedy i součástky, které je možné získat přímým jednáním s výrobním podnikem).
- K přihlášce zaslané do 15. září 1971 na adresu redakce Amatérské radio, Lublaňská 57, Praha 2, s výrazným označením „KONKURS“, musí být připojena tato dokumentace: podrobné schéma, naměřené vlastnosti, mechanické výkresy, kresby použitých plošných spojů, reprodukce schopné fotografie vnějšího i vnitřního provedení (nejlépe 9 × 12 cm), podrobný popis činnosti a návod na praktické použití přístroje zpracované ve formě článku. Pokud nebude zaslaná dokumentace kompletní, bude přihlášený příspěvek vyřazen z hodnocení.
- Každý účastník konkursu je povinen doručit na požádání na vlastní útraty do redakce AR přihlášenou konstrukci a dát ji k dispozici k potřebným zkouškám a měřením. Značky konstrukcí vybraných do užšího výběru budou uveřejněny v AR 10/71 s výzvou, do kdy mají být konstrukce doručeny do redakce (pravděpodobně max. do 31. října).
- Do konkursu mohou být přihlášeny jen ty konstrukce, které ještě nebyly na území ČSSR publikovány. Redakce AR si přitom vyhrazuje právo na jejich zveřejnění.
- Přihlášené konstrukce bude hodnotit komise' ustavená po dohodě pořadatelů. Její složení bude oznámeno dodatečně. Komise si může vyžádat i spolupráci specializovaných odborníků a laboratorů n. p. TESLA. Členové komise se nesmějí konkursu zúčastnit. Návrhy komise schvaluje s konečnou platností redakční rada AR v dohodě s Obchodním podnikem TESLA.
- Při hodnocení konstrukcí se bude kromě jejich vlastností, technického i mechanického provedení zvláště přihlížet k jejich reprodukovatelnosti, k uplatnění nových součástek a k původnosti zapojení a konstrukce, pokud by konstrukce byly jinak rovnocenné.
- Bude-li kterákoli kategorie obeslána mimořádným počtem konstrukcí odpovídající úrovně, budou druhá a třetí cena v této kategorii zdvojeny,

tj. budou vyplaceny dvě druhé a dvě třetí ceny v původně stanovené výši. V opačném případě si pořadatelé vyhrazují právo neudělit první, druhou nebo třetí cenu a převést odměny na další ceny do těch kategorií, které budou nejlépe obeslány, popř. udělit podle vlastního uvážení čestné odměny ve formě poukázek na zboží v hodnotě 100 až 300 Kčs.

- Všechny konstrukce přihlášené do konkursu, které budou uveřejněny v Amatérském radiu, budou kromě toho běžně honorovány.
- Pro uveřejnění popisu kterékoli konstrukce za běžný honorář v Amatérském radiu není rozhodující získání ceny v konkursu.
- Veškerá dokumentace konstrukcí, které nebudou ani odměněny, ani vybrány k uveřejnění, bude autorem vrácena.
- Výsledek konkursu bude všem odměněným sdělen písemně do 15. prosince 1971 a otištěn v AR č. 1/1972.

### Kategorie konkursu

Kategorie byly zvoleny podle vyspělosti a zájmů účastníků takto:

#### I. kategorie

— stavebnice jednoduchých přístrojů pro začátečníky a mírně pokročilé radioamatéry (především pro mládež od 14 do 18 let). Jde o jednoduchá zařízení, např. rozhlasové přijímače, bzučáky, domácí telefony, zesilovače a různá jiná užitková zařízení, která by mohla obchodní organizace TESLA prodávat jako soubor součástek ve formě stavebnic pro mládež a začínající amatéry. Pokud půjde o konstrukce na plošných spojkách, bude je vyrábět a dodávat radioklub SMARAGD.

Tato kategorie je rozdělena do dvou větví a dotována cenami takto:

#### a) pro začátečníky:

- cena 1 500 Kčs v hotovosti a poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách TESLA v hodnotě 500 Kčs,
- cena poukázka na zboží v hodnotě 1 000 Kčs,
- cena poukázka na zboží v hodnotě 500 Kčs.

#### b) pro mírně pokročilé:

- cena 1 500 Kčs v hotovosti a poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách TESLA v hodnotě 500 Kčs,
- cena poukázka na zboží v hodnotě 1 000 Kčs,
- cena poukázka na zboží v hodnotě 500 Kčs.

#### II. kategorie

— libovolné konstrukce z nejrůznějších oborů elektroniky a radiotechniky (přijímací a vysílací, televizní a měřicí technika, nízkofrekvenční a stereofonní technika, aplikovaná elektronika, automatizace a technika pro průmyslové využití atd.). Jediným omezením v této

kategorii je použití maximálně šesti aktivních prvků, přičemž aktivním prvkem se rozumí elektronka, tranzistor, popřípadě integrovaný obvod.

Kategorie je dotována takto:

- cena 2 000 Kčs v hotovosti,
- cena poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách TESLA v hodnotě 1 500 Kčs,
- cena poukázka na zboží v hodnotě 1 000 Kčs.

#### III. kategorie

— libovolné konstrukce z nejrůznějších oborů elektroniky a radiotechniky s více než šesti aktivními prvky.

Kategorie má tyto ceny:

- cena 3 000 Kčs v hotovosti,
- cena poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách TESLA v hodnotě 2 500 Kčs,
- cena poukázka na zboží v hodnotě 2 000 Kčs.

\* \* \*

Paralelní kapacitu jen 2,8 pF při vstupním odporu 1 MΩ má nová zkoušecí hlavice P6051 Tektrónix s polem řízeným tranzistorem na vstupu. Má šířku přenášeného kmitočtového pásma 0 až 1 GHz a odpovídající dobu náběhu 350 ps. Malá střídavá napětí s relativně velkou stejnosměrnou složkou se mohou měřit pomocí proměnné nesymetrie. Stejnosemnná složka může být přítomná ±5 V (s děličem až ±200 V). Zkoušecí hlavice je určena především pro práci s osciloskopy série 7 000. Použití s jinými osciloskopy Tektrónix je možné pomocí síťového napáječe 1101, na který se mohou připojit až čtyři zkoušecí hlavice s odpovídajícím napětím.

Podle firemní literatury

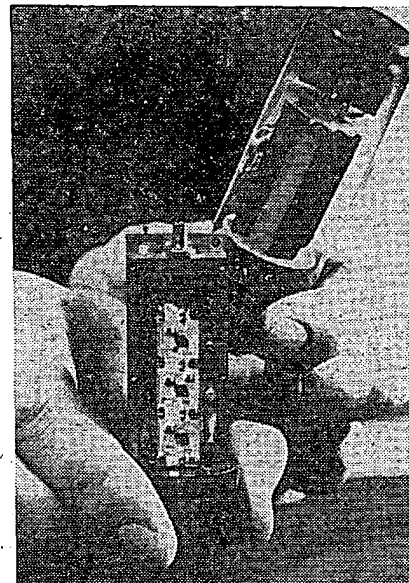
SŽ

### Širokopásmový zesilovač

Nová technika se prosazuje ve všech oborech elektroniky. Firma Rohde & Schwarz vyvinula např. širokopásmový zesilovač (pracuje v pásmu 10 MHz až 1 GHz); zesilovač je zhotoven technikou tenkých vrstev (obr. 1) a celý zabírá mnohem méně místa než jedna elektronka.

— chd—

Presse Informations R & S, září 1970



Obr. 1. Širokopásmový zesilovač, zhotovený technikou tenkých vrstev

# Čtenáři se ptají...

Němohu na rozhlasovém přijímači zn. Liberta „chytit“ na pásmu 20 a 40 m ani jednu amatérskou stanic, i když to jsou amatérská pásma. Podobně je tomu i s tranzistorovým přijímačem Orbita na pásmech 7, 14 a 21 MHz. Záložný oscilátor nechci v přijímači používat, neboť mi jde o vysílání fone. Mohli byste mi poradit, jak si mám při příjmu amatérských stanic počínat? (V. Šmajstla, Frenštát p. R.).

Zachytit amatérské stanice na běžném rozhlasovém přijímači je velmi obtížné, neboť pouze malá část pásma, která uvádíte, je určena pro amatérský provoz; nadto pouze část této části slouží pro provoz fone. Fone provoz je možný jednak AM, jednak SSB. Provoz SSB, který v současné době převládá, je možno poslouchat pouze se záložným oscilátorem. To by bylo asi stručně k Vašemu dotazu. Blíží podrobnosti můžete však získat sledováním naší „Školy radioamatérského vysílání“, která vychází od č. 1/1971 na pokračování v AR. Tam je uvedeno i přesné rozdělení pásma, radioamatérské předpisy a zvyklosti apod.

V mnoha časopisech jsou otiskovány snímky miniaturních televizních přijímačů. Zajímalo by mne, zda lze v amatérské praxi postavit podobný malý televizní přijímač. Je ve vašich silách otisknout schéma takového přijímače? (J. Horák, Nymburk).

Jak je již zřejmé, miniaturní televizní přijímač v amatérských podmínkách postavit nelze — především proto, že nelze zhotovit „podomácku“ obrazovku a jiné miniaturní součásti, jako je např. vn transformátor apod. Kromě toho se domníváme, že podobné přijímače nemají žádnou praktickou cenu, takže stavební návod na podobný televizní přijímač uveřejňovat ani shánět nebudeme.

Stal jsem se pravidelným odběratelem časopisu AR, z něhož se dozvídám hodně zajímavého a užitečného. Přispívám tedy také do rubriky „Čtenáři se ptají“ a chtěl bych se dozvědět něco bližšího o následujícím „výsledku“. Slyšel jsem, že různé zvukové kmitočty působí negativně na živý organismus. Tohoto úkazu bych chtěl použít k vypuzení myši ze svého domku, nevím však, jakého kmitočtu by měl být signál a jakým způsobem ho použít. Sdělte mi prosím, zda něco takového existuje a jak by se to dalo s úspěchem použít. (F. Smilek, Suchdol n. O.).

Je nám známo, že signály různých kmitočtů působí různě na živý organismus, před časem jsme dokonce přinesli článek o vlivu vln signálů na lidský organismus — Váš dotaz je však tak speciální, že na něj odpovědět nemůžeme a nevíme ani, zda se někdo tímto problémem zabýval či zabývá.

\*\*\*

Poslední dotaz z naší rubriky jsme uveřejnili zcela záměrně — jak jsme informovali čtenáře v úvodníku v AR 1/71, dostáváme stále větší množství dotazů, které nemají s tematikou našeho časopisu nejmenší souvislost a jejichž vyřizování zabírá neúměrné množství času, který bychom mohli jinak věnovat důležitějším otázkám, přímo souvisejícím s tematikou a náplní časopisu. Vždyť přes 2 000 dopisů s nejrůznějšími dotazy za rok je takové zatížení pro redakci, že musíme téměř stejný čas jako na přípravu časopisu věnovat odpovědím na dotazy. Tato situace nás přinutila k tomu, že jsme se rozhodli, že přednostně budeme odpovídat na dotazy týkající se článků v AR a teprve potom, zbude-li čas, na ostatní dotazy (dotazy na možnosti nákupu materiálu, součástek, dotazy na údaje zahraničních tranzistorů a diod, žádosti o různé plánky a návody, žádosti o adresy zahraničních firem, dotazy na ceny součástek apod.). Naopak uvítáme a nenecháme bez odpovědi žádný námět ke zlepšení obsahu i formy AR, upozornění na případné nedostatky apod. Uveřejňujeme proto naposledy přehled některých prodejů pro radioamatéry a uvítáme i upozornění na další prodejny (i mimopražské); pokud uveřejnění adres dalších prodejen poslouží amatérské veřejnosti, otiskneme je na tomto místě. Děkujeme za pochopení.

\*\*\*

Protože dostáváme stále žádosti o různý materiál a adresy prodejen pro radioamatéry, uveřejňujeme přehled prodejen se stručným výčtem jejich sortimentu.

## Mechanické součásti a materiál

Hutní obytová základna, Praha 1, Nové Město, Růžová 14 (dráty, spojovací materiál, hutní materiál, trubky, plechy, tyče, profily).

Elektroodbyt, n. p., Praha 1, V Jirchářích 12 (elektrické motory, kabely, vodiče, elektroinstalační materiál apod.).

## Prodejny Domáci dílna

(plastické hmoty, kůže, lepidla, nýtky a další různé materiály pro údržbu a opravy, popř. jejich zbytky, např. umakart apod.)

Praha 1, Staré Město, Dlouhá 25,  
Praha 1, Nové Město, Žitná 14,  
Praha-Smíchov, Lidická 28,  
Praha-Letná, Obránců míru 77.

## Elektrotechnické součásti a materiál

Radioamatér, prodejna n. p. Domáci potřeby, Praha 1, Nové Město, Žitná 7 (dodávky i na dobírku, prodej i na úvěr).

Potřeby pro radioamatéry, prodejna n. p. Domáci potřeby, Praha 1, Nové Město, Jindřišská 5,  
Praha 3; Karlín, Na Poříčí 45.

Prodejna výrobků n. p. Tesla Jihlava (kondenzátory, spojovací lišty apod.).  
Drobné zboží Jihlava, Komenského 8, Jihlava.

## Prodejny partiového zboží:

Praha 1, Nové Město, Myslíkova 18 a 31,  
Praha 1, Staré Město, Skořepka 1,  
Praha 2, Nové Město, Lazarská 6,  
Praha 2, Nové Město, Žitná 43,  
Praha 5, Smíchov, Lidická 32,  
Praha 5, Smíchov, Kirovova 16,  
Praha 4, Nusle, Bělehradská 20,  
Praha 10, Vrsovice, Krymská 29.

Dokumentace tuzemských televizních, rozhlasových přijímačů, gramofonů a magnetofonů (výrobky Tesla) — Středisko technické dokumentace Tesla, Praha-Karlín, Sokolovská 144.

## Prodejny pro polytechnickou výchovu mládeže:

Speciální modelářská prodejna, Praha 1, Žitná 39, tel. 264 102  
Modelářské koutky: Praha 2, Vinohradská 20,  
Praha 4, Ul. 5. května 9.

## Vzorová prodejna Tesla

Praha 1, Staré Město, Martinská 3  
(adresy ostatních vzorových prodejen Tesla byly mnohokrát v inzerátu Tesla v AR.)

\*\*\*

Dostali jsme do redakce velmi milý dopis: „Často čítám vo vašom časopise, že musíte zamietnuť žiadosti o zaslanie schémy rádia alebo televizného prijímača. Myslim, že viaceri čitatelia uvitajú možnosť si tieto schémy objednať.“

Můžeme zaslat zájemcem schéma většiny u nás prodávaných rádiopřijímačů, televizních přijímačů a magnetofonů, případně zhotovit kopie méně obvyklých schém zaslaných. Súčasně by som uvítal, keby mi niekto mohol na krátku dobu zapožičať schémy prijímačov zahraničných firem.“  
Peter Holúbek, Smolenica 425, okr. Trnava.

\*\*\*

Dostali jsme též několik dotazů a připomínek k článku ing. M. Chráka „Samočinný časový spínač“ (AR 11/70). Dopisy jsme předali autorovi článku a ten nás upozornil, že:

na str. 425 v odstavci Mechanické provedení má být místo Zvětšovací přístroj je natěný černě správně Držák je natěný černě; v seznamu součástek místo  $R_1$ , 18 kΩ má být  $R_1$ , 1,8 kΩ, místo  $C_1$ , 0,5/600 V má být  $C_1$ , 0,5 μF/600 V; na obr. 1 má být  $R_{11}$ , 1kΩ, nikoli 18k.

Dále se autor článku ve svém dopise vrací ještě k otázce bezpečnosti zařízení: „Instalace v našem domě (vážně dostavěný v r. 1966) je tvořena dvěma vodiči. Jeden je uzemněný (zelený), druhý je fáze (šedý). Uzemněný vodič je v zásuvce zapojen jednak do zdíčky zásuvky (nulový vodič), jednak na kolik zásuvky (zemnicí vodič). Tyto tři vodiče jsou vedeny šňůrou do spínače. Tímto spojením je zabezpečeno, že:

1. Relé nebo spínač  $S_1$  bude vždy spínat nebo rozpinat fázi.  
2. Větev 12 V (obr. 1) bude vždy uzemněna a tím bude uzemněn i vodič, jdoucí na fotoodpor.

A teď to podstatné. Zvětšovací přístroj Opemus IIa je připojován na síť šňůrou v pryžové hadici se dvěma žilami, z nichž žádná není zapojena na kostru zvětšovacího přístroje (tou by byl kovový stojan zvětšováku). Výrobce tedy kostru zvětšovacího přístroje nijak neuzemňuje, ale konstrukci provedl tak, aby nemohlo dojít ke spojení napájecích vodičů s kostrou. Vzhledem k této konstrukci byl zvětšovací přístroj schválen orgány EŠC, potvrzujícími dodržení všech platných předpisů.

Navrhujete propojit ochranný vodič ze zdíčky zástrčky (spínače) až na kolik zásuvky pro zvětšovací přístroj. Ale co dál, když třetí žila, která by mohla spojit tento kolik s kostrou zvětšováku, ve šňůře není? A protože kostra zvětšováku není s žádným vodičem spojena, není možno zavlečení na ní fázového napětí ani při staré instalaci, jak se domníváte. Proto je zapojení zvětšovacího přístroje se spínačem stejně bezpečné jako bez něho.“

\*\*\*

Čtenář J. Škoda nás upozornil na chybu v článku dr. Viléma Hansela v AR 10/70. V jedné z rovnic článku má být m kmitočet ne 22,75 až 34,25 MHz, avšak 27,75 až 34,25 MHz. Děkujeme za upozornění.

## Přehled konvertorů pro příjem druhého programu Čs. televize

Pro stále přibývajících posluchačů a zájemců o příjem druhého programu Československé televize uvádíme přehled tuzemských a zahraničních konvertorů, připadajících v úvahu k použití na území ČSSR. Všechny níže uvedené typy byly změněny s ohledem na rušivé elektromagnetické pole na základních i harmonických kmitočtech oscilátoru ve specializované zkušebně spojů Inspektorátu radiokomunikací Praha.

### 1. Konvertor UKV/VKV

Výrobce: Elektronika industrija (Jugoslávie).  
UKV: 470 až 860 MHz, převod na 1. až 2. kanál. Tranzistory: 1 × AF239, 1 × AF139, zisk: 10 dB. Plynule laditelný, samostatná skříňka. Nedovází se.

### 2. Konvertor typu 4052 A

Výrobce: Tesla Orava.  
UKV: 21. až 60. kanál, převod na kanál 1, 2, 4 (tři varianty). Tranzistory: 1 × GF505, 2 × GF507 (nebo AF139, AF239), zisk: 8 dB. Plynule laditelný, samostatná skříňka. Cena 650,— Kčs.

### 3. Konvertor UKV

Výrobce: Kovopodnik Brno.  
Tranzistory: 2 × GF507, zisk: 6 dB. Jednokanálový, převod 24./4. kanál. Určen pro montáž dovnitř televizoru. Cena 250,— Kčs, montáž výhradně Kovopodnik.

### 4. Konvertor Orion UE100

Výrobce: Orion, Maďarsko.  
Tranzistory: 1 × AF239, zisk: 3 dB. Jednokanálový, převod 24./4. kanál (možná též jiná varianta). Samostatná skříňka vně televizoru. Nedovází se.

### 5. Konvertor typu 4950 A

Výrobce: Tesla Strašnice.  
UKV: 21. až 60. kanál, převod na 1. až 2. kanál. Tranzistory: 2 × GF507 (nebo AF139), zisk: 6 dB. Plynule laditelný, samostatná skříňka. Cena 670,— Kčs.

### 6. Konvertor typu P-Sk-D-3

Výrobce: SSSR.  
UKV: 470 až 622 MHz, tj. 21. až 39. kanál, převod na 1. až 2. kanál. Plynule laditelný, samostatná skříňka. Nedovází se.

### 7. Konvertor typu 384 — 4

Výrobce: Elektroservis České Budějovice.  
Tranzistory: 1 × GF507, zisk: 0 dB. Jednokanálový, převod 24./4. kanál. Určen pro montáž dovnitř televizoru. Cena 255,— Kčs + montáž — pouze opravy.

### 8. Konvertor typu 3 TK 24/09

Výrobce: Elektroservis České Budějovice.  
Tranzistory: 1 × AF239, 2 × AF139, zisk: 10 až 12 dB. Jednokanálový, převod 24./9. kanál, vstup i výstup 75 Ω. Určen pro společné televizní antény STA.

### 9. Konvertor typu Tkp I

Výrobce: Kompakt Liberec.  
Tranzistory: 2 × GF507, zisk: 6 dB. Jednokanálový, převod 24./4. kanál. Umístění mimo televizor, možná montáž dovnitř televizoru.

### 10. Konvertor typu TSK 1B-SA

Výrobce: Televizní služba Brno.  
Tranzistory: 2 × GF507, zisk: 10 dB. Jednokanálový, převod 24./2. nebo 35./1. kanál. Určen pro montáž dovnitř televizoru, vhodně pro televizní přijímače sovětské výroby — vstup i výstup je 75 Ω (tj. 300 Ω). Montáž výhradně Televizní služba Brno.

### 11. Konvertor typu KB-D

Výrobce: NSR.  
Tranzistory: 1 × AF239, 1 × AF139, zisk: 8 dB. UKV: 470 až 860 MHz, převod na 2. kanál. Jednokanálový — nastavitelný, určený k montáži dovnitř televizoru. Není v maloobchodním prodeji.

### 12. Konvertor SEP 01

Výrobce: Středočeský elektroservis Praha.  
Tranzistory: 1 × GF507, 1 × GF505, zisk: 6 dB. Jednokanálový, převod 24./4. kanál. Určen pro montáž dovnitř televizoru. Cena 470,— Kčs.

### 13. Konvertor SEW 001

Výrobce: Středočeský elektroservis Praha.  
Tranzistory: 1 × GF506, zisk: 0 dB. Jednokanálový, převod 24./5. kanál. Určen pro montáž dovnitř televizoru. Nebude vyráběn.

#### 14. Konvertor UHF Eltron

Výrobce: Europhon, Itálie.  
UKV: 21. až 60. kanál, převod na 4. kanál.  
Tranzistory: 1 × AF139, 1 × AF239,  
zisk: 8 dB.  
Plynule laditelný, samostatná skříňka.  
Cena: 650,— Kčs.

#### 15. Anténní měnič typu 4956 A

Výrobce: Tesla Banská Bystrica.  
Tranzistory: 2 × GF507, zisk: 6 dB.  
Jednakanálový, převod 24./5. kanál.  
Vlastní konvertor umístěn přímo u antény,  
síťový zdroj a doladění je v samostatné skříňce  
u televizoru.  
Zatím pouze ověřovací série.

#### 16. Konvertor Elektroslužba

Výrobce: Elektroslužba Praha.  
Tranzistory: 1 × GF506, zisk: 0 dB.  
Jednakanálový, převod 24./4. kanál.  
Určen pro montáž dovnitř televizoru.  
Cena 231,— Kčs, montáž pouze Elektroslužba,  
Praha 1, Soukenická 27.

Uvedené údaje jsou informativní, bližší podrobnosti o možnosti získání a o cenách konvertorů sdělí zájemcům speciální televizní prodejny Tesly nebo Domácích potřeb a též příslušná střediska oprav televizních přijímačů.

\* \* \*

#### Aplikační listy Tesla

Výzkumný ústav pro sdělovací techniku A. S. Popova začal v roce 1970 vydávat aplikační listy pro integrované obvody. Do těchto aplikačních listů byla zahrnuta odzkoušená zapojení z oboru číslicové techniky, spotřební elektroniky, telekomunikací a studiové televizní techniky.

Ukolem aplikačních listů je seznámit širší radiotechnickou veřejnost s již odzkoušenými zapojeními a tím ušetřit čas při „vývoji“ již vyvinutých zapojení.

Seznam vydávaných aplikačních listů:

1. Synchronizační čítač z kódu 421.
2. Nizkofrekvenční zesilovač s MAA125.
3. Mezifrekvenční zesilovač s MAA125.
4. Mezifrekvenční zesilovač s MAA325.
5. Zdroj posunutých impulsů.
6. Zdroj posunutých impulsů.
7. Dekodér z kódu 8421 na kód 1/10.
8. Synchronní dekadický čítač přímý s možností zápisu.
9. Synchronní dekadický čítač nepřímý s možností zápisu.
10. Synchronní reverzibilní čítač s předvolbou.
11. Aktivní filtr RC s IO.
12. Obrazový zesilovač s CA3006.
13. Nf úzkopásmový filtr s MAA502.
14. Přímozesilující přijímač s MAA125.
15. Vstupy přijímače AM s MAA435.
16. Zdroj V — zatemňovacího impulsu.
17. Elektronický přepínač signálu.
18. Šifrový modulátor impulsu.
19. Nizkofrekvenční zesilovač.
20. Nizkofrekvenční výkonový zesilovač.
21. Korekční zesilovač pro přijímač.
22. Sériová binární dekadická sčítací.
23. Monostabilní klopný obvod.
24. Širokopásmový zesilovač s CA3020.
25. Oddělovač synchronizační směsi.
26. Operační zesilovač pro dolní propust.
27. Selektivní zesilovač 1 kHz.
28. Operační zesilovač s MAA3006.
29. Mezifrekvenční zesilovač 10,7 MHz.
30. AM přijímač s MAA435.

Cena jednoho aplikačního listu pro socialistické organizace je asi 20,— Kčs. Objednávky na ucelenou řadu v neomezeném množství lze zasílat na adresu

Tesla VÚST  
sektor 28  
Novodvorská 994  
Praha 4

\* \* \*

Integrovanou ochrannou diodu má nový polem řízený tranzistor s dvojíou řídicí elektrodou 40673 firmy RCA. Tím odpadá všechny další ochranné úpravy tranzistoru v přístroji již během montáže, takže s ním lze nakládat jako s jiným tranzistorem. Tranzistor 40673 je vhodný pro obvody až do kmitočtu 400 MHz. Na 200 MHz má výkonové zesílení větší než 14 dB, strmost 12 mA/V, vstupní odpor 1 kΩ, výstupní odpor 2,8 kΩ. Ochranná dioda omezuje napětí na řídicí elektrodě na ±10 V. Dobré vlastnosti křížové modulace, velký dynamický rozsah a dobrá tepelná stabilita jsou dalšími vlastnostmi tranzistoru, který se dodává v pouzdru TO-72.

Podle podkladů RCA

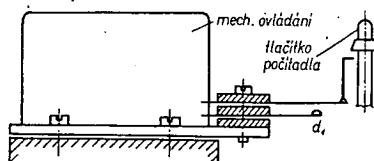
SŽ

## Jak na to AR'71

### Magnetofon B45 ovládaný tyristorem

Jednoduchého a spolehlivého ovládání magnetofonů z typizované řady TESLA B4, které nemají toto zařízení vestavěné, lze dosáhnout použitím tyristoru KT501.

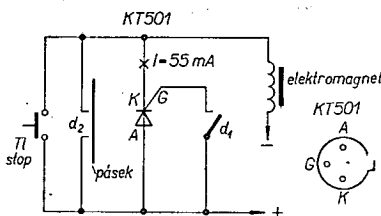
V přístroji není třeba dělat elektrické ani mechanické úpravy. Toto ovládání jsem vyzkoušel na magnetofonu B45. Po odšroubování horního víka jsem na pravou stranu vedle tlačítkové soupravy vestavěl jednoduchý spínací kontakt z pružin relé, který je ovládán tlačítkem počítadla (obr. 1). Na levém vodičím



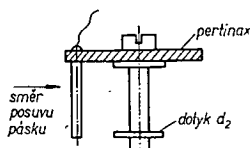
Obr. 1.

sloupku magnetofonového pásu je namontován nepohyblivý spínací kontakt, který se propojuje kovovou fólií nanesenou na konci pásu. Tyristor je připojen přímo na kontakt stop-tlačítka, jímž se ovládá elektromagnet.

Zařízení pracuje takto: po založení pásu do magnetofonu spustíme běžným způsobem magnetofon. Zmáčkne-li stop-tlačítko a tlačítko počítadla. Tím dostane tyristor impuls, spojí se A a G a tyristor se otevře. Tím se vybudí relé elektromagnetu a magnetofon je spuštěn na záznam nebo reprodukci (obr. 2).



Obr. 2.



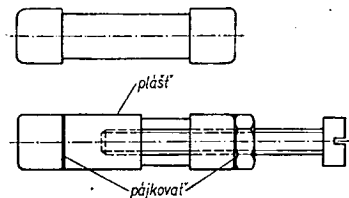
Obr. 3.

Problème-li kovová fólie na konci pásu přes vypínací dotyk  $d_2$  na vodičím sloupku (obr. 3), zkratuje se tyristor mezi A a K. Po doběhnutí kovové fólie se pásek dostává do klidu, protože přes velký odpor tyristoru mezi A a K není možné vybudit elektromagnet. Na ovládání magnetofonu stop-tlačítkem a tlačítkem dálkového ovládání se nic nemění.

Vlad. Hůlek

### Výroba sklenených kondenzátorů

K výrobě použijeme skleněné poistky s označením prúdu v mA, do kterých vojde skrutka M3 (ostatné skleněné poistky mají vnitřní průměr menší). Jednu čípočku odvrátíme tak, aby sa v poistce mohl pohybovať skrutka M3



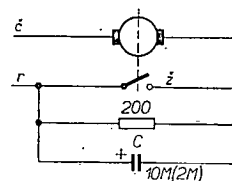
(vrtákem M3). Obvod odvrátenej čípočky napájame a tiež aj maticu M3. Maticu navlečieme na skrutku a ponoríme do poistky. Nahriatim sa maticka pripája na odvrátanu čípočku. Ďalej urobíme z mosadzného plechu hrúbky 0,4 mm o rozmeroch 8 × 15 mm valček, ktorý navliekne na poistku a prispájame na neodvrátanu čípočku. Kondenzátor má kapacitu 0,3 až 6 pF. Pri výške valčeka 7 mm je najväčšia kapacita kondenzátora len 3,5 pF.

Skrutka musí byť len tak dlhá, aby nám nespôsobovala skrat pri plnom zaskrutkovaní. Kondenzátor prispájame na plošné spoje nepoškodenou čípočkou alebo matickou, čo je mechanicky výhodnejšie.

K. Klokner

### Úprava magnetofonu Sanyo

Kolísání otáček u kazetového magnetofonu Sanyo M18 se stále zvětšovalo, až jsem se rozhodl k zásahu. Při prohlídce a kontrole odstředivého regulátoru, komutátoru a tření v ložiskách jsem nezjistil závadu. Motor běžel s novými bateriemi klidněji, přesto však nenadále změny v otáčkách znemožňovaly používání. Motor bez zesilovače odebral 44 mA a byly znatelné výkyvy při změně otáček. Znovu jsem kontroloval odstředivý regulátor při plné napětí a zjistil jsem, že rozepíná přesně vždy při 4,67 V. Teprve měřením činnosti regulátoru osciloskopem



jsem zjistil, že proud do motoru zůstává i po rozepnutí kontaktu stejný a zmenšuje se podle exponenciály značně pomalu. Po prohlídce zapojení vyšlo najevo, že paralelní kapacita připojená ke kontaktu regulátoru (10 μF) je příliš velká; její nabíjecí proud udržuje motor stále v plném záběru a paralyzuje správnou činnost odstředivého kontaktu. Kondenzátor jsem zmenšil na 2 μF a závada byla odstraněna.

M. Zástěra

\* \* \*

Francouzská firma RTC Radiotechnique – Compelec, která patří ke koncernu Philips a zabývá se výrobou elektronických součástí, dosáhla v roce 1969 zvýšení obrátu o 25 % – na 562 miliónů franků. Zaměstnává na 7 300 pracovníků v několika závodech. 25 % obrátu firmy RTC připadá na polovodiče, zbytek na profesionální elektronky, obrazovky, vychylovací jednotky a jiné stavební prvky. Na Salónu radiosoučástek v Paříži předvedla první ve Francii vyrobenou barevnou obrazovku s vychylovacím úhlem 110° – typ A65-140X.

Podle Funkschau č. 12/1970

SŽ



# Součástky na našem trhu

## Otočné kondenzátory

### WN704 05, WN704 14

Čtyřnásobný otočný kondenzátor s dielektrikem z polyetylénu má pouzdro z termoplastické hmoty a páskové vývody.

#### WN704 07

Dvojitý otočný kondenzátor s rozdílnými průběhy anténní a oscilátorové části. Vývody jsou páskové.

#### WN704 11

Dvojitý otočný kondenzátor pro rozsah VKV (65 až 74 MHz). Vývody jsou páskové. Kondenzátor má vestavěné trimry.

#### WN704 12

Dvojitý otočný kondenzátor. Kapacity obou částí jsou stejné. Pouzdro je z termoplastické hmoty, vývody jsou páskové. Součástí kondenzátoru jsou čtyři doladovací kondenzátory.

#### WN704 13

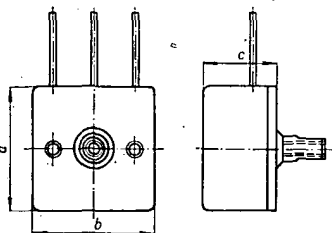
Čtyřnásobný otočný kondenzátor; dvě a dvě části mají stejné kapacity. Pouzdro je z termoplastické hmoty, vývody jsou páskové. Součástí jsou čtyři doladovací kondenzátory.

#### WN704 15

Dvojitý otočný kondenzátor v pouzdru z termoplastické hmoty. Vývody jsou páskové.

#### WN704 16

Jednoduchý otočný kondenzátor. Paralelně je připojen trimr, druhý trimr je vyveděn samostatně. Pouzdro je z termoplastické hmoty, vývody jsou páskové.



## Doladovací kondenzátory

### WK701 04 až 06, WK701 09, WK701 11

Dielektrikum tvoří stěna trubky, elektrody vrstva stříbra na vnější ploše trubky a mosazný pist. Ovládá se ladicím šroubem. Vývod je drátový, druhý je spojen s armaturou.

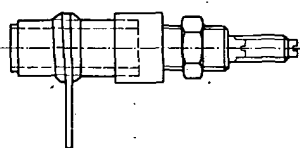
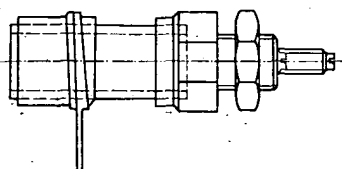
#### WK701 20

Dielektrikum tvoří skleněná kalibrovaná trubka. Pist kondenzátoru se ovládá působením axiálního tlaku. Vývody jsou drátové.

#### WK701 22 až 26

Dielektrikum tvoří skleněná kalibrovaná trubka. Ovládání je ladicím šroubem. Vývody tvoří pájecí očka.

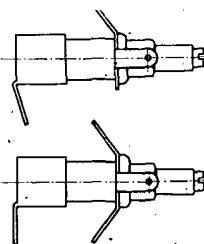
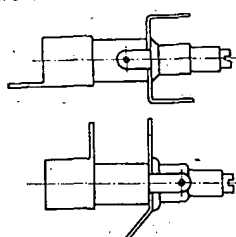
WK70104-6, WK70109, WK70111



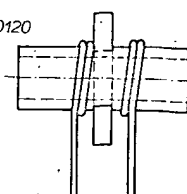
Tab. 2. Údaje doladovacích kondenzátorů

Typové označení	Počáteční kapacita [pF]	Konečná kapacita [pF]	Minimální změna kapacity [pF]	Jmenovitá provozní napětí [V]	Elektrická pevnost [V]	Ztrátový činitel	Rozsah provozních teplot [°C]	Rozměry [mm]
WK701 04	1,5	14	12,5	400	1 200	při 1 MHz max. $25 \cdot 10^{-4}$	-65 až +100	26,8 x Ø 7,6
WK701 05	1,2	9	7,8	400	1 200		-65 až +100	17,7 x Ø 7,6
WK701 06	0,8	5	4,2	400	1 200	při 100 MHz max. $50 \cdot 10^{-4}$	-65 až +100	11,8 x Ø 7,6
WK701 11	1,2	5	4,2	400	1 200		-65 až +100	21 x Ø 5,4
WK701 09	0,8	10	8,8	400	1 200		-65 až +100	13 x Ø 5,5
WK701 20	0,3	1	—	250	750	při 25 MHz max. $25 \cdot 10^{-4}$	-65 až +100	11 x Ø 3,4
WK701 22								
WK701 23								
WK701 24	0,5	4,5	3,5	400	1 200	při 25 MHz max. $25 \cdot 10^{-4}$	-55 až +100	12 x Ø 5,6
WK701 25								
WK701 26								

WK70122-26



WK70120



# ZAČÍNÁME OD oklamy KRYSTALKY

## 2

Alek Myslík

Tentokrát si nejprve řekneme něco o laděných obvodech. Jsou základem většiny vysokofrekvenčních přístrojů a proto je nutné vědět něco o jejich podstatě, výpočtu a konstrukci. Jak jsme si řekli již minule, je úkolem laděného obvodu vybrat z většího množství kmitočtů právě ten jediný požadovaný. Nebudeme se zabývat fyzikální podstatou tohoto jevu, spokojíme se s tím, že indukčnost cívky, kapacita kondenzátoru a rezonanční kmitočet obvodu jsou spolu vázány vztahem, který se nazývá Thomsonův zákon. Jeho matematické vyjádření je

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Do tohoto vzorce dosazujeme všechny veličiny v základních jednotkách, tj. kmitočet v Hz, indukčnost v H (Henry) a kapacitu ve F (Farad). Pro praktické použití je proto výhodnější vzorec upravený vždy pro výpočet jedné ze tří veličin:

$$L = \frac{25\,330}{f^2 C} \quad [\mu\text{H}; \text{MHz}, \text{pF}]$$

$$C = \frac{25\,330}{f^2 L} \quad [\text{pF}; \text{MHz}, \mu\text{H}]$$

$$f^2 = \frac{25\,330}{LC} \quad [\text{MHz}^2; \mu\text{H}, \text{pF}]$$

Kdybychom chtěli vyjádřit tento zákon slovy, mohli bychom říci, že rezonanční kmitočet laděného obvodu je nepřímo úměrný druhé odmocnině kapacity i indukčnosti. Znamená to, že čím menší je kapacita v laděném obvodu, tím vyšší je kmitočet, a to např. tak, že je-li kapacita čtyřikrát menší, je kmitočet dvakrát vyšší. Totéž platí o indukčnosti cívky.

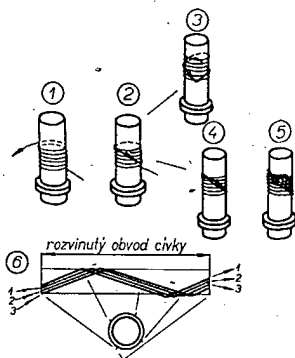
Máme dva druhy laděných obvodů – paralelní laděný obvod a sériový laděný obvod. Jsou nakresleny na obr. 1. Paralelní rezonanční obvod se chová pro všechny kmitočty jako zkrat, tj. jako kdyby body A a B byly propojeny. Jen pro rezonanční kmitočet tento zkrat netvoří a mezi body A a B zůstane signál. Sériový laděný obvod se chová opačně. Tvoří zkrat právě jen pro jediný kmitočet, pro kmitočet rezonanční. Ostatní kmitočty mezi body A a B nepropustí. Z těchto vlastností vyplývá také použití těchto laděných obvodů. Paralelní laděný obvod připojujeme obvykle paralelně, tj. mezi zdroj signálu a zem. Většina kmitočtů je potom svedena do země, jen rezonanční kmi-

točet zůstává neovlivněn a může být např. dále zesílen. Sériový rezonanční obvod obvykle zařazujeme do série se zdrojem signálu. Takto zapojený sériový laděný obvod potom propustí jenom rezonanční kmitočet a ostatní kmitočty zadrží.

Často však potřebujeme vybírat různé kmitočty podle potřeby. Proto musí být jeden prvek laděného obvodu proměnný, protože (jak je patrné z Thomsonova zákona), mění se změnou kapacity nebo indukčnosti i rezonanční kmitočet obvodu. Většinou se používá proměnný kondenzátor. Otáčením rotoru kondenzátoru se mění plocha, kterou se desky kondenzátoru překrývají a tím se mění i kapacita kondenzátoru. Pro krystalky popsané v tomto čísle použijeme malý ladící kondenzátor s polyetylenovým dielektrikem. Je dvojitý a obě jeho poloviny spojíme paralelně. Způsob propojení je patrný z fotografie (obr. 6).

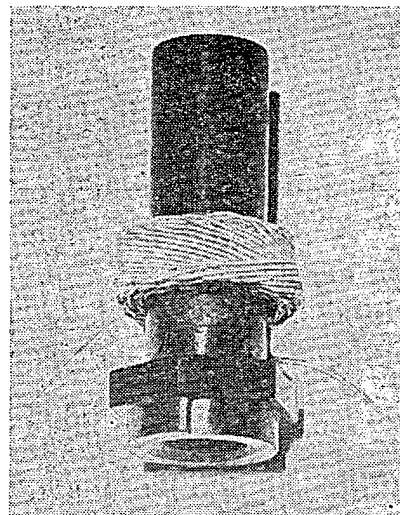
### Vinutí cívek

Již minule jsem se zmínil o tom, že chceme-li dosáhnout velké indukčnosti cívek, vycházejí jejich rozměry při válcovém vinutí závit vedle závitu neúnosně velké. Proto se obvykle cívky s větší indukčností než asi 30  $\mu\text{H}$  vinou křížově. Používají se k tomu tzv. křížové navijčky, ale mnoho amatérů neví, že lze křížové cívky docela snadno a pěkně vinout i v ruce. Naučíme se to. Celý postup je na obr. 2. Na kostičku

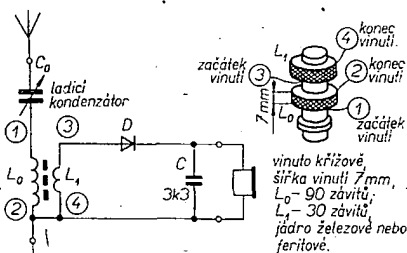


Obr. 2. Způsob vinutí křížových cívek

navineme nejdříve vrstvu závitů válcově, závit vedle závitu, tak, aby její šířka byla přibližně taková, jako má být šířka křížového vinutí. Jsme tedy v situaci 1. Nyní změním směr vinutí a vineme křížem tak, abychom se dostali na druhý kraj vrstvy a „oběhli“ přitom právě polovinu obvodu kostičky (180°). Vodič přidržíme nehtem a změním směr vinutí o 90° zpět nahoru (situace 2 a 3). Nahoře v místě, kde jsme odbočili z původního válcového vinutí, opět změním směr vinutí o 90° a pokračujeme křížem dolů těsně vedle prvního křížového závitu. Další zlom dole provedeme těsně za prvním zlomem a tak pokračujeme (situace 4, 5). Jak by



Obr. 3. Navinutá křížová cívka

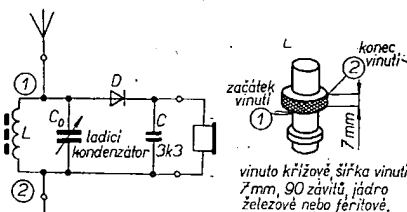


Obr. 4. Schéma krystalky se sériovým laditelným obvodem

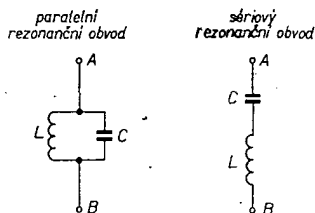
vypadalo křížové vinutí, kdybychom obvod cívky „rozvinuli“ do délky, je patrné ze situace 6. Vzhled navinuté křížové cívky je na obr. 3.

### Krystalka se sériovým a paralelním laditelným obvodem

Použijeme-li tedy v krystalce ladící (proměnný) kondenzátor, můžeme poslouchat několik (pravděpodobně dvě) různých stanic podle naladění rezonančního obvodu. Můžeme k tomu použít paralelní i sériový laděný obvod. Zapojení krystalky se sériovým laděným obvodem je na obr. 4. Setkáváme se zde poprvé s dvojitým vinutím na jedné kostičce. Vinutí označené  $L_0$  tvoří součást sériového laděného obvodu (spolu s kondenzátorem  $C_0$ ). Pomocí vazebního vinutí  $L_1$  se signál přivádí na detekční diodu  $D$ . Konstrukční uspořádání cívky s dvěma vinutími je patrné z obrázku. Sluchátka jsou přemostěna kondenzátorem  $C$ , jehož úkolem je nepropustit do sluchátek zbytky vysokofrekvenční části přijíma-



Obr. 5. Schéma krystalky s paralelním laditelným obvodem



Obr. 1. Paralelní a sériový rezonanční obvod

ného signálu, které se dostanou přes detektor.

Krystalka s paralelním laditelným obvodem (obr. 5) je obdobou zapojení z minulého čísla. Je rovněž přidán kondenzátor  $C$  paralelně ke sluchátkům. Dobře si zapamatujte novou schématickou značku – značku pro ladící kondenzátor. Uspořádání cívky a zapojení

jejích vývodů je zřejmé z obrázku. Zapojení krystalky na univerzální destičce Smaragd U3 je na obr. 6.

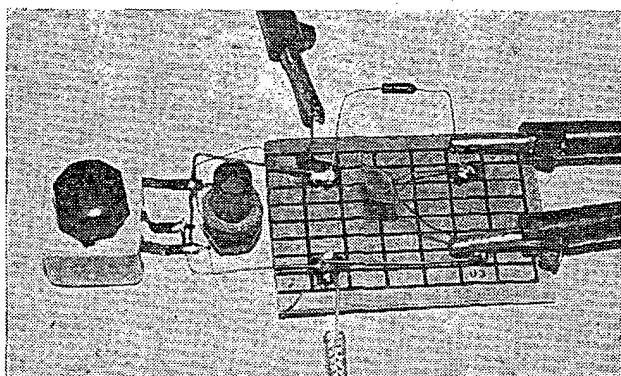
#### Jaké součástky musíte přikoupit

6. feritové nebo fero-kartové jádro M7 (cena asi 0,50 Kčs)
7. kostříčku o  $\varnothing 10$  mm (cena 0,50 Kčs)

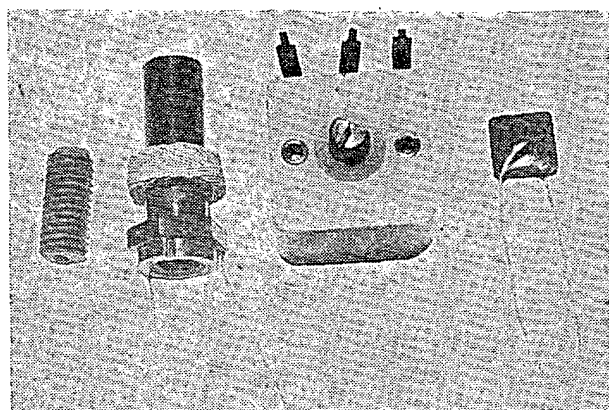
8. ladící kondenzátor polyetylenový  $2 \times 380$  pF (cena 65 Kčs) (lze však použít jakýkoli jiný kondenzátor s kapacitou alespoň 500 pF)

9. kondenzátor  $3,3$  nF/250 V, keramický (cena 1,80 Kčs)

Všechny tyto součástky jsou (zleva doprava) na obr. 7.



Obr. 6. Zapojení krystalky s paralelním laditelným obvodem na univerzální destičce Smaragd U3



Obr. 7. Nové součástky

## Oscilátor RC jako zdroj oktávových kmitočtů

Ing. Jaromír Vajda

Nízkofrekvenční oscilátory RC jsou v praxi značně oblíbeny, zejména pro svou dobrou kmitočtovou stabilitu, sinusový tvar výstupního napětí a jednoduchost zapojení. Při použití jakostních tranzistorů (např. typu KC507) a účelným zapojením s minimálním počtem součástek lze získat zapojení, které se vyznačuje např. kromě malých rozměrů i malým odběrem napájecího proudu, což může být užitečné pro nejrůznější aplikace. Jako příklad si uvedme využití tranzistorového oscilátoru RC pro zdroj oktávových kmitočtů.

Základní zapojení s tranzistorem KC507 pro kmitočet  $f = 1$  kHz je na obr. 1. Výchozím předpokladem spolehlivé činnosti je parametr  $h_{21e} \geq 300$ . Při kapacitách kondenzátorů

$$C_1 = C_2 = C_3 = C = 18\,300 \text{ pF}$$

poskytuje potenciometr  $P$  ( $R_p = 10 \text{ k}\Omega$ ) možnost změny základního kmitočtu oscilátoru přibližně v rozmezí

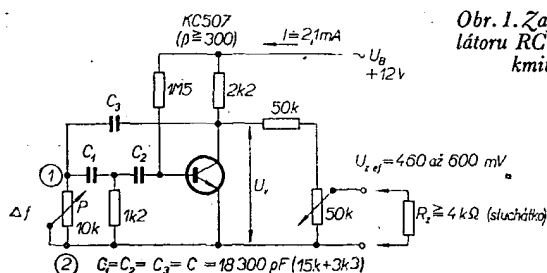
$$\Delta f = 500 \text{ až } 1\,100 \text{ Hz.}$$

Napájecí napětí  $U_B = 12 \text{ V}$ , odběr ze zdroje je přibližně 2 mA. Výstupní sinusové napětí se získává z odporového děliče  $R = 50 \text{ k}\Omega + 50 \text{ k}\Omega$  a pohybuje se v rozmezí zhruba

$$U_{zet} = 460 \text{ až } 600 \text{ mV,}$$

přičemž lze použít jako zátěž např. náhlavní sluchátka ( $R_z = 4\,000 \Omega$ ). Výstupní napětí  $U_v$  (před děličem) dosahuje úrovně přibližně

$$U_{vet} = 3 \text{ V.}$$

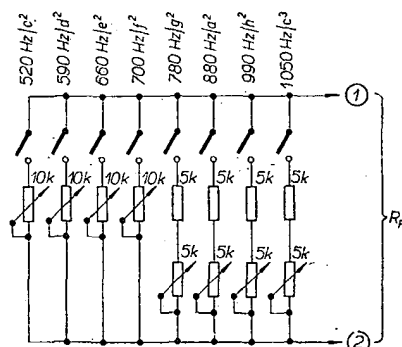


Obr. 1. Zapojení oscilátoru RC pro tónové kmitočty

Poměrně malá závislost výstupního napětí na kmitočtu a možnost změny kmitočtu vlivem fázovacího odporu (potenciometr  $P$ ) ve zpětnovazební větvi umožňuje využít tohoto zapojení k realizaci jednoduchého zdroje tónů dvoučárkované oktávy ( $c^2$  až  $c^3$ ). Přibližné kmitočty, odpovídající této oktávě, jsou uvedeny v tab. 1, jejich rozložení v kmitočtovém pásmu této oktávy, včetně závislosti na odporu

Tab. 1. Tóny a jejich přibližné kmitočty ve dvoučárkované oktávě

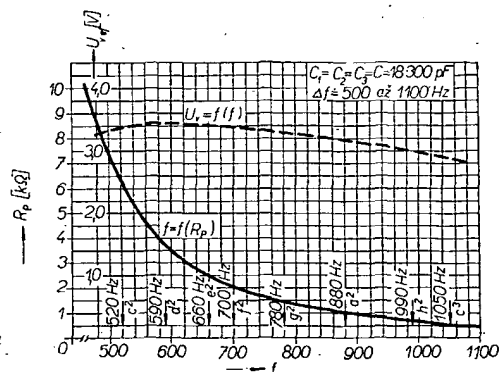
Tón	Kmitočet
$c^2$	520 Hz
$d^2$	590 Hz
$e^2$	660 Hz
$f^2$	700 Hz
$g^2$	780 Hz
$a^2$	880 Hz
$h^2$	990 Hz
$c^3$	1 050 Hz



Obr. 3. Úprava fázovacího odporu  $R_p$

potenciometru  $R_p$  a výstupního napětí  $U_v$  je na obr. 2.

Pouhým přepínáním odpovídajících fázovacích odporů  $R_p$  lze vytvořit skokovou změnu tónových kmitočtů, odpovídajících melodickému členění. I když potřebný kmitočet lze nastavit pouhou změnou odporu  $R_p$  potenciometru  $P$  ( $R_p = 10 \text{ k}\Omega$ ), je při realizaci výhodnější rozdělit tento odpor (alespoň u vyšších kmitočtů, kde odpor  $R_p$  je již malý), na odpor pevný a nastavitelný, což je výhodné i pro přesné naladění. V tomto případě se původní potenciometr  $P$  vynechá a místo něj se v bodech 1 a 2 připojí sada spínačů s potenciometry a odpory (obr. 3).



Obr. 2. Závislost kmitočtu  $f$  na odporu  $R_p$



# Stereofonní zesilovač „barevnou hudbou“

Rudolf Majerník

V článku je popsána konstrukce stereofonního zesilovače, kombinovaného s tzv. barevnou hudbou, tzn. že jednotlivé kmitočtové úseky celého nf kmitočtového spektra jsou vyjadřovány (interpretovány) světlém barevných žárovek. Za provozu je zařízení velmi efektní a reprodukováný zvuk dostane „druhý rozměr“.

## Technické vlastnosti

Osazení (jeden kanál): šest tranzistorů, z toho jeden MOSFET.

Maximální výstupní výkon: 2,5 W.

Výstupní zatěžovací impedance: 4 Ω.

Kmitočtový rozsah: 20 Hz až 20 kHz, ±2 dB.

Vstupní citlivost: radio 10 mV/50 kΩ, gramo 150 mV/1 MΩ.

Korekce: hloubky +4 dB, -6 dB při 60 Hz,

výšky +4 dB, -6 dB při 10 kHz.

Filtry pro barevnou hudbu: tři, vysoké kmitočty žlutá žárovka, střední kmitočty zelená žárovka, nízké kmitočty červená žárovka.

Žárovky: 6,3 V, 300 mA.

Osazení filtrů: tranzistory 105 až 156NU70.

Spínače žárovek: tyristory KT501.

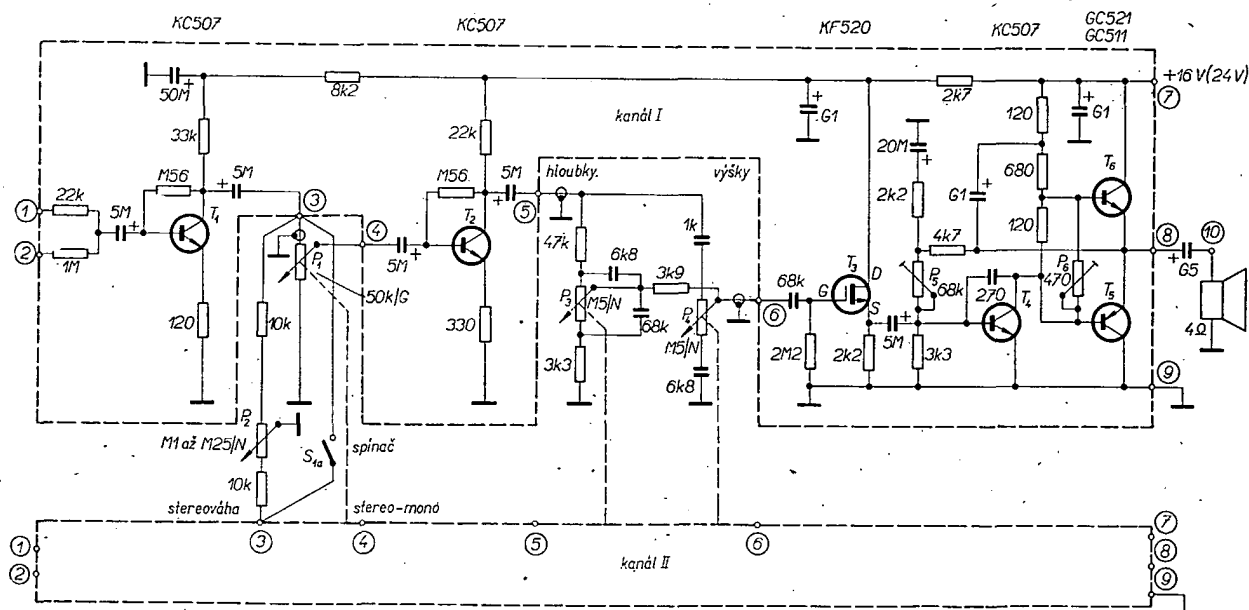
## Popis zapojení

Vstup zesilovače je osazen křemíkovým tranzistorem KC507,  $T_1$  (obr. 1a). Lze použít libovolný tranzistor z řady KC, stejně jako na pozicích  $T_2$  a  $T_4$ . Kolektorový proud  $T_1$  je nastaven asi na 180 μA. Záporná zpětná vazba na neblokovaném emitorovém odporu a malý kolektorový proud určují vstupní impedanci tohoto stupně asi na 30 kΩ. Na jmenovité impedanci vstupů je tento obvod doplněn odpory 22 kΩ a 1 MΩ. Oba vstupy jsou lineární. Z kolektoru  $T_1$  jde signál na regulátor hlasitosti  $P_1$ . Na „živý“ konec regulátoru se při stereofonní verzi zesilovače připojuje regulátor stereováhy  $P_2$  a spínač mono-stereo. Nf signál z  $P_1$  se dále zesiluje tranzistorem  $T_2$  a z jeho kolektoru se přivádí na korekční stupeň pro výšky a hloubky. Ke správné

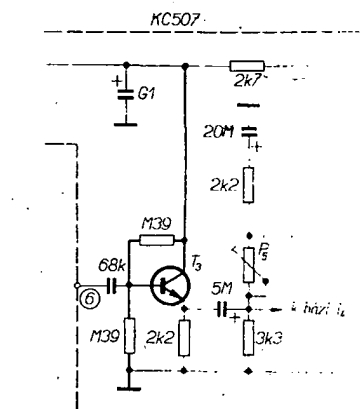
lze použít v tomto stupni i tranzistor KC507 až KC509 v zapojení podle obr. 1b. Záměnou tranzistoru se do značné míry zvětší citlivost zesilovače a je třeba použít dobře vyfiltrované napájecí napětí.

Z elektrody S tranzistoru  $T_3$  postupuje signál na bázi budícího tranzistoru  $T_4$ . Emitor tranzistoru  $T_4$  je spojen přímo s kostrou — tím se dosáhne velkého rozkmitu napětí na kolektoru  $T_4$  a většího výkonu koncové dvojice tranzistorů. Kondenzátor 270 pF mezi bází a kolektorem  $T_4$  zabraňuje rozkmitání tranzistoru na vysokých kmitočtech.

Koncová doplňková dvojice tranzistorů je typu GC521/GC511. Bez změny v zapojení lze použít i tranzistory typu GD607(608)/GD617(618) — pouze napájecí napětí je rozdílné. Pro řadu GC lze použít napájecí napětí 14 až 16 V, pro řadu GD je vhodné napájecí napětí až 24 V. Při použití tranzistorů



Obr. 1a. Zapojení jednoho kanálu zesilovače (součásti vně ohraničené plochy nejsou na desce s plošnými spoji)



Obr. 1b. Náhrada tranzistoru KF520 tranzistorem KC507

činnosti je třeba, aby korekční stupeň byl na vstupu zatížen malým odporem a naopak, aby na výstupu pracoval do velkého vstupního odporu dalšího stupně.

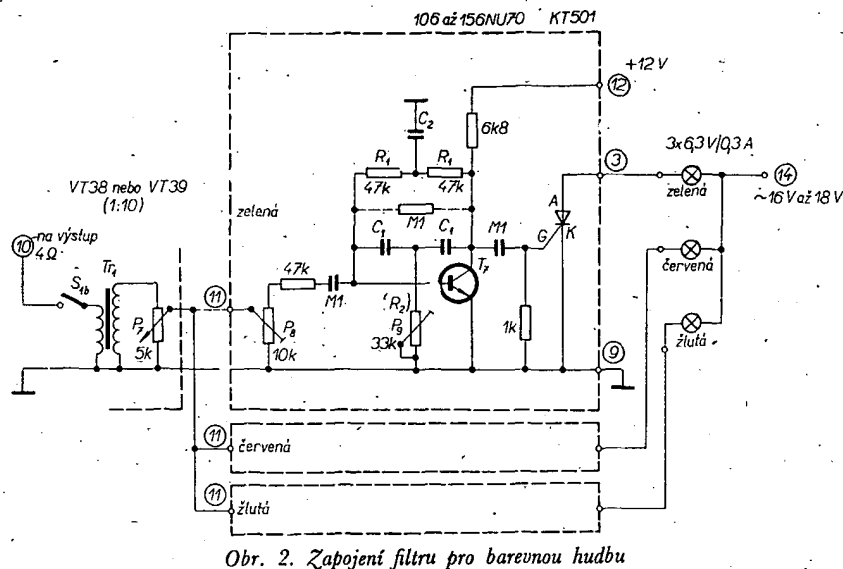
Použité potenciometry jsou lineární. Výhodou tohoto regulátoru je, že jsou-li potenciometry v střední poloze, je kmitočtová charakteristika celého zesilovače rovná.

Výstupní signál z korekčního stupně se vede na impedanční převodník, osazený tranzistorem  $T_3$  typu MOSFET. Na napěťovém přenosu stupně s tranzistorem  $T_3$  (asi 0,5 a více) závisí do značné míry celková citlivost zesilovače. Místo tranzistoru MOSFET

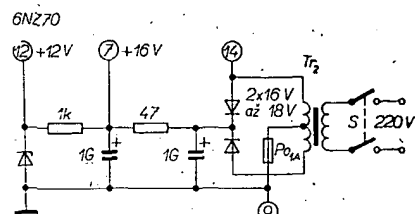
řady GD lze dosáhnout výstupního výkonu až 5 W. Výstupní nf napětí z bodu 8 jde přes oddělovací kondenzátor 500 μF na reproduktor.

## Obvody pro barevnou hudbu

Akustické kmitočty, zpracované zesilovačem, se přivádějí na jednotlivé obvody, naladěné na tři různé kmitočty (obr. 2). Nf signál se přivádí z výstupu zesilovače (bod 10) na primární vinutí výstupního transformátoru.



ru VT38 nebo VT39 (popř. na podobný transformátor, který má impedanci jednoho vinutí  $4 \Omega$  a převod  $1 : 10$  nebo více). Nf napětí zvětšené převodem transformátoru se vede na potenciometr  $P_9$ , jímž se nastavuje citlivost u všech tří obvodů pro barevnou hudbu. Jednotlivé obvody pro barevnou hudbu jsou v podstatě selektivní zesilovače. Jsou to jednostupňové tranzistorové zesilovače, které mají v obvodu zpětné vazby z kolektoru do báze selektivní člen tvaru dvojitého článku T. Dosažená selektivita zesilovače je pro daný účel vyhovující a nutný počet tranzistorů je menší než při způsobu popsaném v AR 6/69 na str. 226. Dvojitý článek T se ladí do rezonance potenciometrem  $P_9$ , který se po naladění může zaměnit za pevný odpor ( $R_2$ ). Napětí z kolektoru tranzistoru  $T_7$



Odpor  $R_1$  nemůžeme volit libovolně; vhodný je např. v mezích 30 až 60 k $\Omega$  (odpor tvoří současně stejnosměrnou stabilizaci a nastavuje se jím pracovní bod tranzistoru). Jako tranzistor lze použít jakýkoli typ z řady 103 až 107NU70, popř. 152 až 156NU70. Máme-li možnost, vybereme kus s co největším proudovým zesílením. Lze použít i tranzistory typu KC507 až 509. Vzhledem k jejich velkému zesílení musíme však přemostit oba odpory  $R_1$  odporem asi 0,1 M $\Omega$ , čímž se zmenší selektivita dvojitého článku T<sub>2</sub> (jinak by se stupeň rozkmital).

Selektivita dvojitého článku T závisí na přesnosti odporů  $R_1$  a kondenzátorů  $C_1$  a  $C_2$ . Při výběru kondenzátorů  $C_1$  a  $C_2$  postupujeme tak, že vybereme čtyři kusy se stejnou kapacitou. Dva z nich zapojíme jako  $C_1$  a dva, spojené paralelně, jako  $C_2$ .

Obvody pro barevnou hudbu jsou napájeny stabilizovaným napětím 12 V (bod 12). Kolektorový proud tranzistoru je asi 1 mA. Tyristory jsou typu KT501, jenž pro spínání žárovek 6,3 V/0,3 A bohatě postačí.

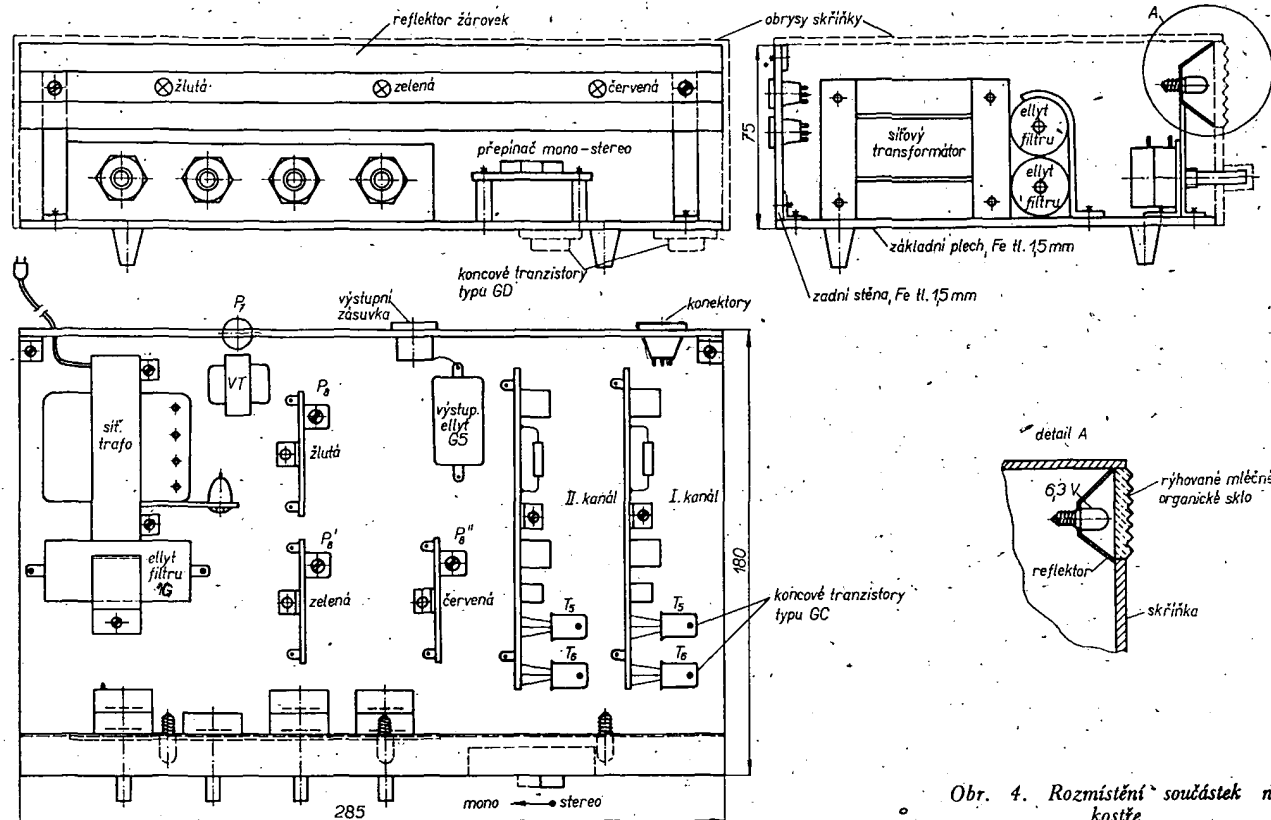
Konstrukce jsou obvody řešeny tak, že každý je zapojen na samostatné destičce, což umožní snadno zvětšit nebo zmenšit jejich počet.

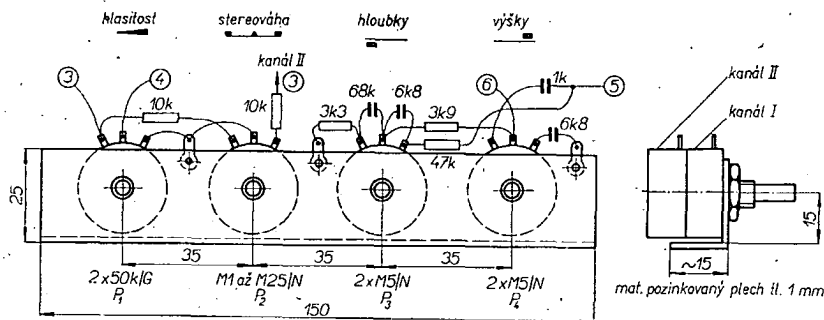
### Napájecí zdroj

Napájecí zdroj musí dodávat stejnosměrná napětí od 16 do 24 V (obr. 3,

$$f = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

$$\text{po úpravě } f = \frac{159\,000}{R_1 C_1} \cdot [\text{Hz}; \text{nF}, \text{k}\Omega].$$





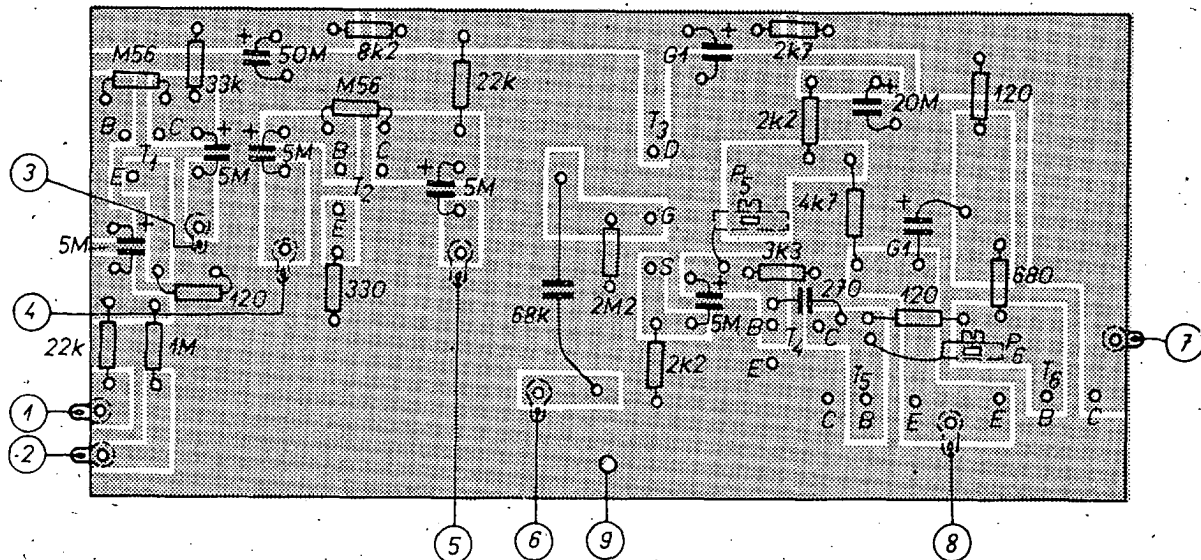
Obr. 5 Držák potenciometrů

podle použitých koncových tranzistorů). Výhodné je použít síťový transformátor z magnetofonu B4, který má na sekundární straně vinutí  $2 \times 18 \text{ V}$  (na sekundární straně jsou i jiné odbočky, které nepoužijeme). Diody stačí pro proud  $0,7 \text{ A}$  (KY701). Vyhlašovací elektrolytické kondenzátory jsou na napětí  $35 \text{ V}$  a mají kapacitu  $1000 \mu\text{F}$ . Filtrační odpor  $47 \Omega$  vyhoví pro koncové tranzistory typu GC, pro tranzistory typu GD je ho třeba změnit na

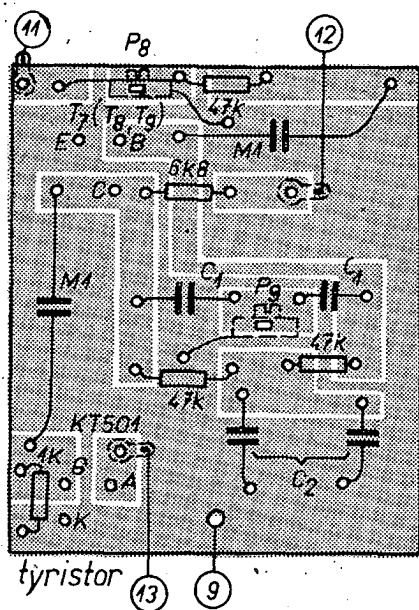
$4,7 \Omega$ . V záporné větvi zdroje je pojistka  $1 \text{ A}$ . Obvody barevné hudby jsou napájeny napětím  $12 \text{ V}$ , stabilizovaným Zenerovou diodou 6NZ70. Střídavé napětí pro žárovky se odebírá z jednoho konce sekundárního vinutí síťového transformátoru.

#### Mechanická konstrukce

Celý zesilovač (obr. 4) je postaven na šasi z železného plechu tloušťky  $1,5 \text{ mm}$



Obr. 6a. Plošné spoje jednoho kanálu zesilovače (Smaragd E3)



Obr. 6b. Plošné spoje pro obvody barevné hudby (Smaragd E4)

o rozměrech  $180 \times 285 \text{ mm}$ . Na zadní stěně šasi jsou díry pro dva konektory, výřez pro zástrčku výstupu  $4 \Omega$  (bod 10), výřez pro potenciometr  $P_7$  a pro přívod síťového napětí. Na přední straně základního šasi je připevněn držák potenciometrů (obr. 5) a šoupátkový přepínač mono-stereo. Reflektor, který nese žárovky, je z částečně vyleštěného hliníkového plechu. Destičky s plošnými spoji zesilovačů a filtrů (obr. 6) jsou upevněny malými ušleňičky, které slouží současně jako zemnicí spoje (bod 9). Koncové tranzistory typu GC jsou upevněny na základní šasi z vnitřní strany. Použijeme-li tranzistory typu GD, připevníme koncové tranzistory z vnější strany skříňky. Vlastní skříňka (obr. 7), která se na základní šasi pouze nasune a přišroubuje, je zhotovena z polystyrénu (lze použít i leteckou překližku). Na přední stěně skříňky je ryhované mléčné organické sklo z krytu zářivkového svítidla. Na přední stěně jsou i čtyři díry pro hřídele potenciometrů a jeden obdélníkový otvor pro ovládací páčku přepínače mono-stereo. Celá skříňka je polepena samolepicí fólií se vzorem dřeva. Na obr. 8a, b, c je skutečné provedení zesilovače.

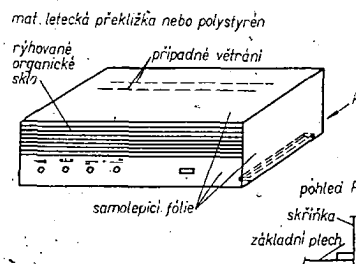
#### Uvádění do chodu

Nejdříve uvedeme do chodu zesilovač, při použití destiček s plošnými spoji to nebude dělat potíže. Všechny součástky před pájením dobře zkontrolujeme. Po kompletním zapojení (obr. 9) přivedeme na zesilovač (bod 7) stejnosměrné napájecí napětí (podle použitých koncových tranzistorů buď  $16$  nebo  $24 \text{ V}$ ). Současně měříme proud odebíraný každým kanálem zesilovače (má být asi  $15$  až  $20 \text{ mA}$ ). Liší-li se proud od předepsané velikosti, nastavíme ho potenciometrem  $P_6$ . Odebíraný proud je v podstatě klidovým proudem koncových tranzistorů, neboť odběr ostatních stupňů zesilovače je zanedbatelný. Potenciometrem  $P_5$  nastavíme v bodu 8 poloviční napětí zdroje (proti kostře). Po tomto úkonu překontrolujeme ještě jednou klidový proud, neboť změna odporu  $P_5$  ovlivňuje i jeho velikost. Potenciometrem  $P_8$  nastavíme co nejmenší přechodové zkreslení (kontrolujeme osciloskopem při slabých vstupních signálech) a potenciometrem  $P_3$  souměrné ořezávání signálu při přebuzení zesilovače. Po tomto

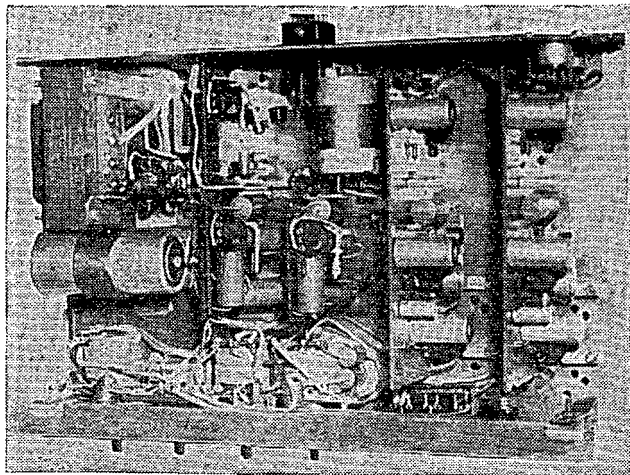
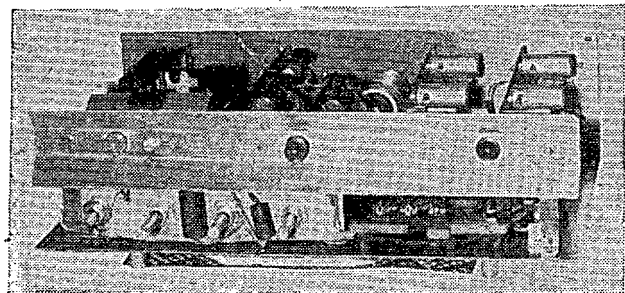
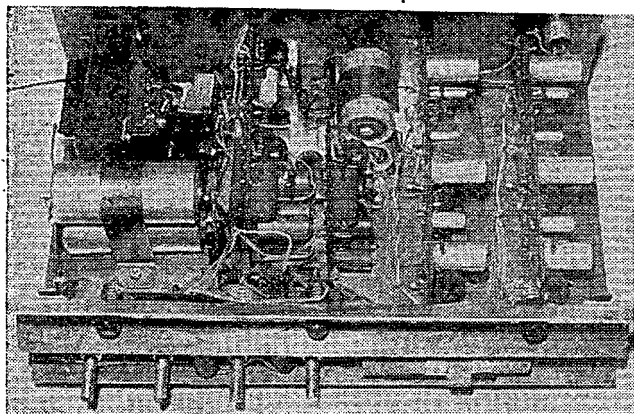
nastavení by měl být zesilovač schopen provozu, neboť ostatní stupně se při použití uvedených součástek nastavovat nemusí.

#### Nastavení obvodů barevné hudby

Nejdříve je třeba nastavit každý obvod samostatně na jeho rezonanční kmitočet. Použijeme k tomu již fungující zesilovač. Výstup zesilovače (bod 10)



Obr. 7. Skříňka zesilovače



Obr. 8a, b, c. Skutečné provedení zesilovače

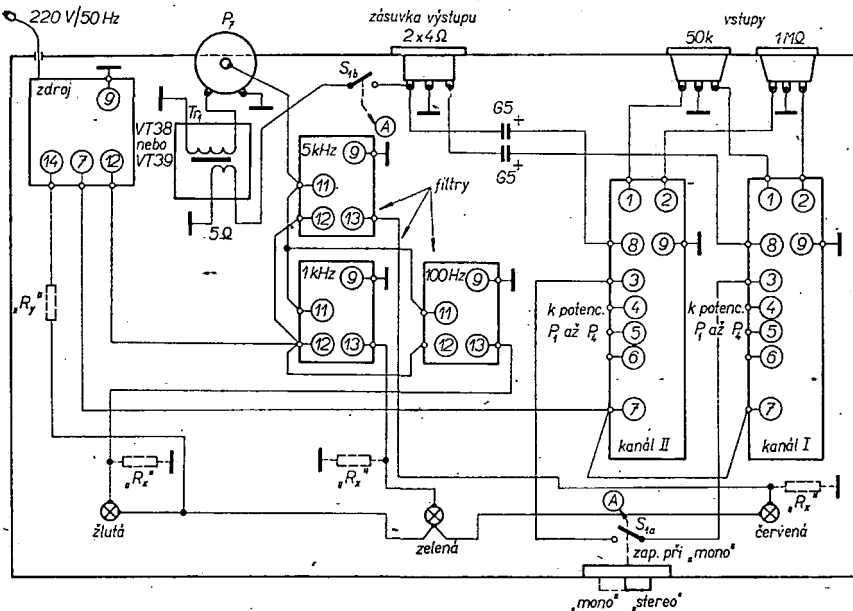
Kapacita kondenzátorů pro filtry

Kmitočet	$C_1$	$C_2$
100 Hz	33 nF	$2 \times 33 \text{ nF}$
1 000 Hz	3,3 nF	$2 \times 3,3 \text{ nF}$
5 000 Hz	700 pF	$2 \times 700 \text{ pF}$

$$R_2 (\text{dolaďovací trimr } P_2) = \frac{R_1}{2}$$

spojíme s primárním vinutím  $Tr_1$ . Do sekundárního vinutí transformátoru zapojíme potenciometr  $P_7$ , výstup (běžec) potenciometru spojíme s bodem 11, na který připojíme filtr, který chceme nastavovat. Připojíme napájecí napětí a kontrolujeme kolektorový proud, který má být asi 1 mA. Bod 13 zatím nezapojujeme. Na vstup nf zesilovače přivedeme signál z tónového generátoru o kmitočtu shodném s kmitočtem, na který má být obvod naladěn (potenciometry  $P_1$ ,  $P_7$  a  $P_8$  jsou nastaveny na maximální citlivost a potenciometry  $P_3$  a  $P_4$  ve středu odporové dráhy — rovná kmitočtová charakteristika). Nf milivoltmetr nebo Avomet II (přepnutý na střídavý rozsah 3 V) spojíme jedním koncem s kostrou a druhým s řídicí elektrodou tyristoru. Napětí z tónového generátoru postupně zvětšujeme, až měřicí přístroj ukáže výchylku asi 0,2 V. Otáčením běžcem potenciometru  $P_9$  (ladění filtru) najdeme maximum výstupního napětí a tím i rezonanční kmitočet filtru. Nepoužijeme-li součástky filtru s tolerancí 1 %, musíme počítat s odchylkou rezonančního kmitočtu filtrů až  $\pm 25$  %. Odchylka ovšem nemá vliv na celkový jev „barevné hudby“ a nemusíme jí věnovat pozornost.]

Když jsou všechny filtry naladěny, připojíme k nim žárovky a ostatní pomocné obvody a nastavíme jejich citlivost potenciometrem  $P_8$ . Citlivost nastavíme nejlépe takto: zesilovač budíme z magnetofonu nebo z gramofonové desky a po dobu trvání skladby otáčíme potenciometry  $P_8$  jednotlivých filtrů tak, až jsou světelné intenzity jednotlivých žárovek přibližně stejné. Celkovou barevnou citlivost všech tří filtrů regulujeme současně potenciometrem  $P_7$ ; potenciometr používáme proto, že při poslechu intimních skladeb by barevná hudba nepracovala a při skladbách s velkou dynamikou



Obr. 9. Propojení jednotlivých obvodů na šasi. Barevná hudba je připojena pouze v poloze  $S_1$  „mono“

by pracovaly všechny filtry. Je třeba upozornit i na to, že barevná hudba citlivě reaguje i na nastavení korekčních členů zesilovače. Při zdůrazněných výškách bude převládat „ve světelné hře“ barva žlutá a naopak. Chceme-li, aby při velmi tichých pasážích žárovky svítily, vytvoříme buď pro všechny žárovky nebo popř. pro dvě předpětí odporem  $R_x$  (50 až 100  $\Omega$  / 6 W). Potom budou žárovky slabě svítit (intenzita světla bude záviset na odporu  $R_x$ ) i tehdy, nebude-li zesilovač buzen žádným signálem. Jas žárovek se v tomto případě nezvětšuje při buzení zesilovače od nuly, ale od úrovně dané velikostí odporu  $R_x$ . Stejně můžeme omezit jas žárovek při silném signálu odporem  $R_y$  vhodné velikosti (odpory  $R_x$  a  $R_y$  jsou vyznačeny ve schématu čárkovaně).

Nový systém typového označování barevných televizních obrazovek zavedl Svaz amerického elektronického průmyslu na přání federálních úřadů. Typové označení udává nyní přesný údaj o skutečné úhlopříčce stínítka. První číslo typového znaku neudává jako dosud nahoru zaokrouhlenou délku úhlopříčky, měřenou na rozích obrazovky přes celou plochu stínítka, ale rozměr skutečně užitečné plochy, na níž se zobrazí předváděný obraz. Tato skutečnost se nyní uvádí přímo ve znaku písmenem V (zkratka z anglického výrazu viewable, tj. viditelný) hned za první skupinou číslic. Následující písmena znaku (jsou nejčastěji tři) jsou individuálním označením typu. Poslední písmeno a dvoumístné číslo za ním udává druh použité svítící hmoty na stínítku. Příklad: 23VABP22.

Podle Funkschau 9/1970

SŽ

# Plynule laditelný konvertor pro IV. a V. TV pásmo

Ing. Miloš Vančata

## Výpočet a návrh oscilačního obvodu

Oscilační obvod je zhotoven technikou  $\lambda/2$ . Charakteristická impedance dutiny je  $150 \Omega$ . Dutinu volíme čtvercového průřezu o straně  $17 \text{ mm}$ . Z těchto údajů můžeme spočítat průměr kruhového vodiče (cívky laděného obvodu).

Pro dutinu čtvercového průřezu s kruhovým vodičem o průměru  $D$  platí vztah:

$$d = N \left( \log 1,08 D - \frac{Z}{138} \right) \quad [\text{mm; mm, } \Omega],$$

$$d = N \left( \log 1,08 \cdot 17 - \frac{150}{138} \right),$$

$$d = N \log 0,175 = 1,5 \text{ mm}.$$

Vnitřní vodič rezonanční dutiny bude mít tedy průměr  $1,5 \text{ mm}$ .

Protože konvertor pracuje na principu multiplikativního směšování, je kmitočet oscilátoru nižší o kmitočet kanálu, na nějž se vstupní signál převádí:

$$f_{\text{vst}} - f_{\text{osc}} = f_{\text{výst}} \quad [\text{MHz}].$$

Vstupní kmitočet ( $f_{\text{vst}}$ ) má rozsah od  $470 \text{ MHz}$  do  $790 \text{ MHz}$ . Vstupní signál převádíme na signál o kmitočtu druhého kanálu s  $f = 62 \text{ MHz}$ . Pak maximální kmitočet oscilátoru je

$$f_m = f_{\text{vst}} - f_{\text{výst}} = 790 - 62 = 728 \text{ MHz}.$$

Minimální kmitočet oscilátoru je

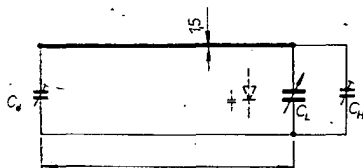
$$f_{\text{min}} = f_{\text{vst}} - f_{\text{výst}} = 470 - 62 = 408 \text{ MHz}.$$

Oscilátor je laděn kapacitní diodou BA141. Dioda BA141 má při  $U = 28 \text{ V}$   $C = 2,5 \text{ pF}$  a při  $U = 1 \text{ V}$   $C = 19 \text{ pF}$ . Napětí menší než  $1 \text{ V}$  se nepoužívá, protože dioda má při tomto napětí horší vlastnosti. Průrazné napětí diody je větší než  $30 \text{ V}$ . Zbytkový proud je při  $28 \text{ V}$  menší než  $0,1 \mu\text{A}$ . Dioda BA141 je vyrobena epitaxně planární technologií na křemíkové bázi.

Schéma oscilátorového obvodu, řešeného technikou  $\lambda/2$ , se skládá z vedení zakončeného na obou stranách kapacitou (obr. 1.).

## Výpočet kapacity $C_d$

Kondenzátor  $C_d$  musí mít takovou kapacitu, aby se změnou napětí od  $1 \text{ V}$  do  $28 \text{ V}$  spolehlivě obsáhlo pásmo  $470 \text{ MHz}$  až  $790 \text{ MHz}$ . Oscilátor kmitá na sériové kombinaci kapacity  $C_d$  a kapacity ladicí diody, neuvažuje-li se kapacita  $C_H$ .



Obr. 1. Oscilátorový obvod, řešený technikou  $\lambda/2$

Pro kmitočtový rozsah laděného rezonančního obvodu platí vztah:

$$\frac{f_m^2}{f_{\text{min}}^2} = \frac{C_m}{C_{\text{min}}} \quad [\text{MHz; pF}].$$

Po dosazení

$$\frac{C_m}{C_{\text{min}}} = \frac{728^2}{408^2} = 3,2 \quad (1).$$

Maximální ladicí kapacita je při  $U = 1 \text{ V}$ , kdy je kapacita diody  $19 \text{ pF}$ . Rezonanční kapacita je:

$$C = \frac{C_d C_L}{C_d + C_L} + C_p \quad [\text{pF}],$$

kde  $C_d$  je hledaná sériová kapacita,

$C_L$  ladicí kapacita diody,

$C_p$  parazitní kapacita ( $0,7 \text{ pF}$ ).

Maximální ladicí kapacita

$$C_m = \frac{19 C_d}{C_d + 19} + 0,7.$$

Minimální ladicí kapacita je při  $U = 28 \text{ V}$ , kdy je kapacita diody  $2,5 \text{ pF}$ . Minimální kapacita je:

$$C_{\text{min}} = \frac{2,5 C_d}{C_d + 2,5} + 0,7.$$

Po dosazení  $C_m$  a  $C_{\text{min}}$  do (1) dostaneme:

$$\frac{C_m}{C_{\text{min}}} = \frac{\frac{19 C_d}{C_d + 19} + 0,7}{\frac{2,5 C_d}{C_d + 2,5} + 0,7} = 3,2 \quad (2).$$

Ze vztahu (2) vypočteme  $C_d$  (při zanedbání parazitní kapacity  $0,7 \text{ pF}$ ):

$$C_d = 9,45 \text{ pF}.$$

Kapacita  $C_d$  slouží k nastavení vhodného směšovacího kmitočtu. Čím bude kapacita  $C_d$  větší, tím větší kmitočtové pásmo přeladíme při současném snížení kmitočtu oscilátoru. Čím bude kapacita

$$l = \frac{1}{2,95 \cdot 10^9} \arctg \frac{1 + \frac{19}{9,5}}{2,95 \cdot 10^9 \cdot 19 \cdot 10^{-12} \cdot 150 - \frac{1}{2,95 \cdot 10^9 \cdot 9,5 \cdot 10^{-12} \cdot 150}} = 10,15 \arctg 0,367 = 10,15 \cdot 0,355 = 3,6 \text{ cm}.$$

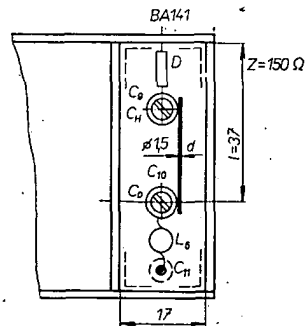
Délka vnitřního vodiče je tedy  $36 \text{ mm}$ . Tato délka vyhovuje po zvětšení kapacity  $C_d$  i pro  $f = 408 \text{ MHz}$ . Tuto délku by měly i vodiče pásmové propusti konvertoru při zachování stejné charakteristické impedance.

$$l = \frac{1}{4,96 \cdot 10^9} \arctg \frac{1 + \frac{2,5}{9,5}}{4,96 \cdot 10^9 \cdot 2,5 \cdot 10^{-12} \cdot 150 - \frac{1}{4,9 \cdot 10^9 \cdot 9,5 \cdot 10^{-12} \cdot 150}} = 6,05 \arctg 0,74 = 3,7 \text{ cm}.$$

Tím jsou vypočteny veškeré údaje nutné ke konstrukci oscilátoru.

## Konstrukční schéma oscilátoru

Vypočtenou délku  $l$  (obr. 2) je nutno uvažovat i s délkou ladicí diody; to



Obr. 2. Konstrukční úprava oscilátoru

$C_d$  menší, tím menší pásmo obsáhneme za současného zvýšení kmitočtu oscilátoru.

V konvertoru se může použít jako kapacita  $C_d$  skleněný trimr s kapacitou  $4,5 \text{ pF}$ , k němuž připojíme paralelně kondenzátor (keramický)  $6,8 \text{ pF}$  tak, aby přívody ke kondenzátoru byly co nejkratší.

Zanedbání parazitní kapacity ve výpočtu nikterak neovlivní činnost konvertoru, protože její vliv lze vykompenzovat kapacitou  $C_d$ .

Kapacita  $C_H$  slouží k nastavení horního pásma, její vliv na dolní pásmo je malý. Můžeme zde opět použít skleněný doladovací kondenzátor  $4,5 \text{ pF}$ .

## Výpočet délky vedení

Délka středního vodiče dutiny je dána vztahem:

$$l = \frac{c_0}{\omega} \arctg \frac{1 + \frac{C_L}{C_d}}{\omega C_L Z - \frac{1}{\omega C_d Z}} \quad [\text{cm; Hz, F, } \Omega],$$

kde  $c_0 = 3 \cdot 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ ,

$\omega$  je úhlová rychlost ( $\omega = 2\pi f$ ),

$C_L$  kapacita diody,

$C_d$  sériová kapacita a

$Z$  charakteristická impedance.

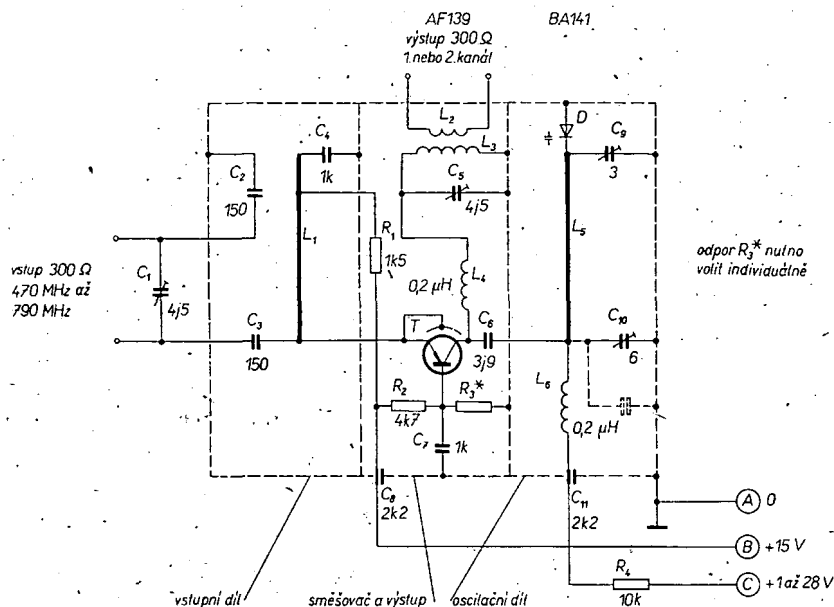
Délku  $l$  vypočítáme pro dolní konec pásma:  $U = 1 \text{ V}$ ,  $f = 470 \text{ MHz}$ ,  $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 470 \cdot 10^6 = 2,95 \cdot 10^9 \text{ Hz}$ :

Pro kontrolu spočítáme délku vodiče pro  $U = 28 \text{ V}$ ,  $C_L = 2,5 \text{ pF}$ ,  $f = 790 \text{ MHz}$ ;  $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 790 \cdot 10^6 = 4,96 \cdot 10^9 \text{ Hz}$ . Délka musí být stejná jako pro  $f = 470 \text{ MHz}$ .

znamená od místa přichycení diody ke stěně až k podélné ose kondenzátoru  $C_{10}$  ( $C_d$ ). Vnitřní výška oscilátoru je  $17 \text{ mm}$ .

Tlumivka  $L_0$  je navinuta na průměru  $3 \text{ mm}$  drátem o  $\varnothing 0,2 \text{ mm}$  a má  $12$  závitů. Tlumivka slouží k vysokofrekvenční





Obr. 3. Celkové schéma konvertoru

nímu oddělení oscilátoru od napájení diody; odpor  $R_4$  je ochranný odpor diody. Ladicí napětí je přivedeno průchodkovým kondenzátorem  $C_{11}$  s kapacitou 1 000 až 6 800 pF.

Vysokofrekvenční napětí se odebírá na kondenzátoru  $C_{10}$  (oscilační obvod je buzen přes kondenzátor  $C_6$  do místa, kde je  $C_{10}$ ).

Kondenzátor  $C_9$  je skleněný doladovací kondenzátor o kapacitě 4,5 pF. Kondenzátor  $C_{10}$  může být též skleněný kondenzátor o kapacitě 4,5 pF s paralelním keramickým kondenzátorem 6,8 pF s co nejkratšími přívody.

Případné mechanické nepřesnosti se dají spolehlivě vykompenzovat kondenzátorem  $C_{10}$ .

#### Směšovací díl

Směšovací díl je umístěn ve střední části konvertoru (obr. 3). Střední část konvertoru obsahuje jednak směšovací díl a jednak výstupní díl.

Směšovací díl je tvořen tranzistorem  $T$ ; odpory  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ; blokovacím kondenzátorem  $C_7$ ; kondenzátorem  $C_6$  a tlumivkou  $L_4$ .

Směšovací tranzistor je zapojen se společnouází báze tranzistoru  $T$  je uzemněna kondenzátorem  $C_7$  o kapacitě 1 000 až 1 600 pF. Kondenzátor  $C_7$  získáme rozebráním běžných polštářkových kondenzátorů. Polštářkový kondenzátor namočíme na několik dní do acetonového rozpouštědla. Po nabobtnání ochranné hmoty kondenzátoru snadno vyjmeme keramickou destičku, kterou použijeme k blokování báze. Od destičky opatrně odpájíme přívodní dráty. Destičku položíme na základní desku tak, aby otvor v základní desce, určený k připojení kondenzátoru, byl ve středu keramické destičky. Z druhé strany kápneme do otvoru cín a pistolovou páječkou otvorem v základní desce kondenzátor připojíme. Úprava je nutná proto, abychom získali kondenzátor s nepatrnou indukčností (ztráty na přívodech kondenzátoru). Současně slouží kondenzátor k mechanickému přichycení báze tranzistoru.

Kondenzátor je nutno pájet velmi opatrně, abychom nepoškodili nadifundované polepy na jeho obou stranách. Stejným způsobem získáme i kondenzátor  $C_4$  ve vstupní části a kondenzátor  $C_6$  ve směšovací části.

Odpory  $R_1$ ,  $R_2$  a  $R_3$  určují stejnosměrný pracovní bod tranzistoru a současně i činitele stabilizace. Odpor  $R_3$  zprvu nahradíme trimrem 33 kΩ. Odpor  $R_3$  je totiž pro různé tranzistory různý. Trimrem 33 kΩ zvolíme takový pracovní bod tranzistoru, aby obraz i zvuk byly co nejlepší a oscilátor pracoval s minimálním obsahem harmonických kmitočtů poznáme podle toho, že se na obrazovce při ladění neobjeví „moaré“ (pouze šum). Pracovní bod pro tranzistor AF139 je při uvedeném napájecím napětí asi 2 až 3 mA.

#### Výpočet stejnosměrného zatížení tranzistoru

Platí (obr. 4):  $U = U_R + U_T = U_T = U - U_R$ ;  $P = I_C U_T$  [mW; mA, V],  $P = 4 \cdot 9 = 36$  mW.

Tranzistor AF139 má maximální přípustnou kolektorovou ztrátu 60 mW. Tranzistor bude tedy v nejpříznivějším případě vytižen asi na 60 %. Totéž platí i pro ekvivalent AF139 — GF507 a pro tranzistor AF239, které lze v konvertoru též použít.

Veškeré přívody ve směšovači musí být co nejkratší. Pouzdro tranzistoru se nesmí dotýkat přepážek, neboť vazební kapacitou pro vznik oscilací je kapacita tranzistoru  $C_{12b}$ , zvětšená o parazitní kapacitu pouzdro-kolektor, protože pouzdro tranzistoru je spojeno s emitorem.

Použijeme-li v konvertoru tranzistor, který nemá vyvedeno stínění (např. tranzistor Siemens AF280 z plastické hmoty), musíme použít jako zpětnovazební kondenzátor kondenzátor s kapacitou asi 0,5 až 1 pF s co nejkratšími přívody. Správná bude ta kapacita zpětnovazební kondenzátoru, při níž právě nasadí oscilace a v celém rozsahu ladění nevysadí. V tomto režimu je též oscilátor nejstabilnější.

Kolektorový obvod směšovače je navázán přes keramický kondenzátor

na laděný rezonanční obvod. Z kolektorového obvodu je přes tlumivku  $L_4$  vyveden signál mezifrekvenčního kmitočtu na výstup.

Emitorový obvod je přímo navázán na vstupní díl. Emitor je napájen přes indukčnost  $L_1$  a odpor  $R_1$ . Toto napájení je výhodnější než napájení emitoru přímo přes odpor  $R_1$ , neboť odpadnou ztráty na odporu  $R_1$ .

Kladné napětí je přivedeno do konvertoru přes průchodkový kondenzátor 2,2 nF. Plně vyhovuje jakýkoli kondenzátor s kapacitou 1 až 10 nF. Průchodkový kondenzátor je výhodný tím, že slouží i jako opěrný bod pro odpory  $R_1$  a  $R_2$  a zabere velmi málo místa — lze ho však nahradit polštářkovým keramickým kondenzátorem. Místo průchodu kladného napájecího napětí základní deskou je nutno v tomto případě odizolovat.

#### Výstupní díl

Výstupní díl je spolu se směšovacím dílem umístěn ve střední části konvertoru.

Výstupní díl obsahuje vazební výstupní cívku  $L_2$ , kondenzátor  $C_5$ , cívku  $L_3$  a indukčnost  $L_4$ .

Tlumivka  $L_4$  je shodná s  $L_6$ . Je navinuta na průměru 3 mm drátem o  $\varnothing$  0,2 mm, 12 závitů těsně vedle sebe. Tlumivka musí být umístěna těsně u kolektoru tranzistoru. Jejím účelem je oddělit signál oscilátoru od signálu mfkmitočtu.

Kondenzátor  $C_5$  je skleněný doladovací kondenzátor 4,5 pF. Pomocí tohoto kondenzátoru volíme kanál, na který chceme IV. a V. televizní pásmo převést. Nejvýhodnější je 1. nebo 2. kanál I. TV pásma.

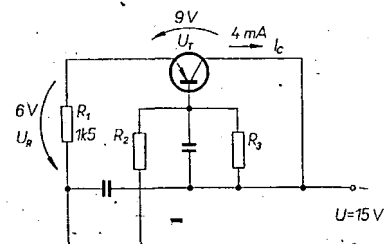
Cívka  $L_3$  tvoří s kondenzátorem  $C_5$  výstupní rezonanční obvod. Cívka  $L_3$  má 12 závitů (na průměru 8 mm) drátu o  $\varnothing$  0,5 mm, závit vedle závitu. Přímou na tuto cívku je navinuto výstupní vazební vinutí (od studeného konce cívky  $L_3$ ). Má 5 závitů drátu o  $\varnothing$  0,15 mm. Výstupní cívka  $L_2$  je navinuta mezi závity  $L_3$ .

Výstup konvertoru je galvanicky oddělen od konvertoru a je přízpůsoben pro výstup dvoulinkou 300 Ω.

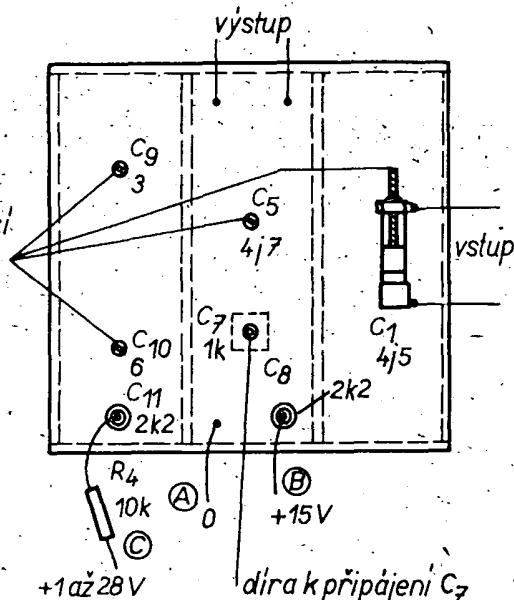
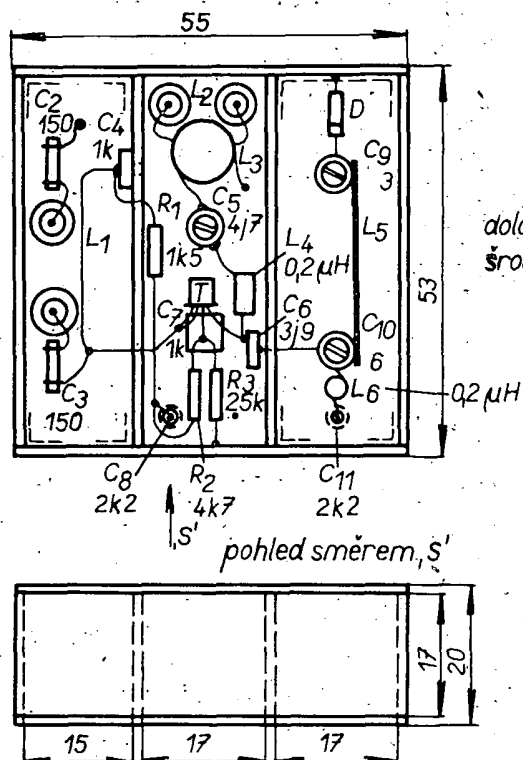
#### Vstupní díl

Vstupní díl je v levé části konvertoru. Obsahuje kondenzátory  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  a indukčnost  $L_1$ . Ke vstupnímu dílu patří i odpor  $R_1$ , který je z konstrukčních důvodů ve střední části konvertoru. Rovněž kondenzátor  $C_1$  je umístěn mimo vstupní díl. Kondenzátor  $C_1$  je připojen ke vstupním vodičům na základní desce tak, že šroub kondenzátoru je přes kondenzátor  $C_2$  spojen se záporným pólem napájecího napětí.

Kondenzátor  $C_1$  je skleněný doladovací kondenzátor s kapacitou 4,5 pF.



Obr. 4. K výpočtu stejnosměrného zatížení tranzistoru



Obr. 5. Mechanická konstrukce konvertoru

Vhodnou kapacitu kondenzátoru  $C_1$  ovlivňuje nejen délka a druh svodu, ale i druh tranzistoru v konvertoru. V některém případě není kondenzátor  $C_1$  nutný. Správná kapacita kondenzátoru  $C_1$  je ta, při níž nemá dotyk ruky na svod od antény vliv na jakost obrazu. Zlepší-li se obraz při dotyku, má kondenzátor  $C_1$  příliš malou kapacitu.

Vstupní signál se přivádí přes  $C_3$  na emitor směšovacího tranzistoru. V emitorovém obvodu je indukčnost  $L_1$ , tvořící indukční dělič pro vstupní signál a signál oscilátoru, bez něhož by jeden signál znamenal pro druhý zkrat. Indukčnost  $L_1$  tvoří současně zkrat pro signály nízkých kmitočtů (pro nízké kmitočty představuje  $L_1$  zkrat). Indukčnost  $L_1$  je z drátu o  $\varnothing$  0,8 mm, délka je podle obr. 5 asi 3 cm. Jeden konec indukčnosti  $L_1$  je přiveden na emitor tranzistoru, druhý konec je uzemněn přes kondenzátor  $C_4$ . Tento kondenzátor je stejný jako je kondenzátor v bázi tranzistoru  $T$ ; tzn., že je to keramická destička, připájená jedním polem přímo na stěnu vstupního dílu. Tento kondenzátor připájíme až po vpájení levé přepážky do konvertoru, protože stačí nepatrné podélné prohnutí destičky a kondenzátor se odloupne od přepážky (ovšem bez nadífundovaného polepu).

Místo pro připájení  $C_3$  k indukčnosti

$L_1$  je nejlépe najít zkusmo. Pro tranzistor AF139 vyhovuje nejlépe připájet kondenzátor  $C_3$  do ohybu indukčnosti  $L_1$ , jak je naznačeno na obr. 5.

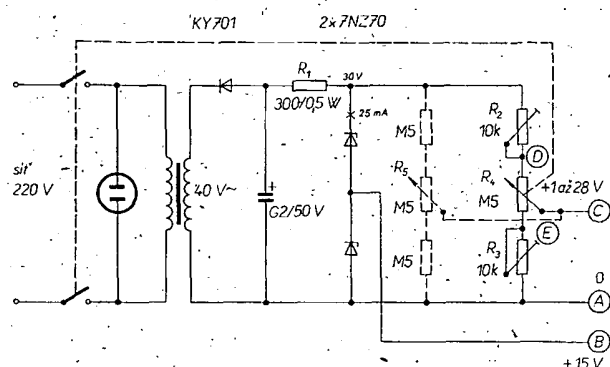
#### Síťový zdroj ke konvertoru

Síťový zdroj musí dodávat dostatečné stabilní napětí, aby nedošlo ke kolísání napětí na diodě a tím ke kolísání kmitočtu oscilátoru. Proto je nutné napětí pro ladicí diodu stabilizovat dvěma diodami 7NZ70, zapojenými do série. Je třeba vybrat diody tak, aby jejich Zenerovo napětí  $U_z \geq 15$  V. Ze středu diod je vyvedeno stabilizované napětí pro konvertor (odběr asi 3 mA). Protože odběr ladicí diody je mizivý (kolem 0,1  $\mu$ A) a odběr konvertoru malý, je stabilizace napětí jak pro diodu, tak pro konvertor velmi účinná.

Odpor  $R_1$  je pracovní odpor stábilizačních diod. Určuje velikost proudu, tekoucího diodami. Pro diody 7NZ70 je předepsaný proud  $I_z = 25$  mA.

Pro konvertor můžeme použít jakýkoli síťový transformátor, který má na sekundární straně napětí  $U \geq 35$  V. Odpor  $R_1$  pak změníme tak, aby diodami tekla proud 25 mA.

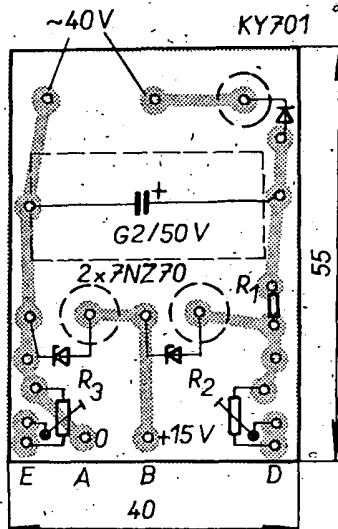
K usměrnění proudu postačí dioda KY701, nebo jiné pro efektivní napětí kolem 40 V. Za diodou je vyhlazovací kondenzátor 200  $\mu$ F/50 V.

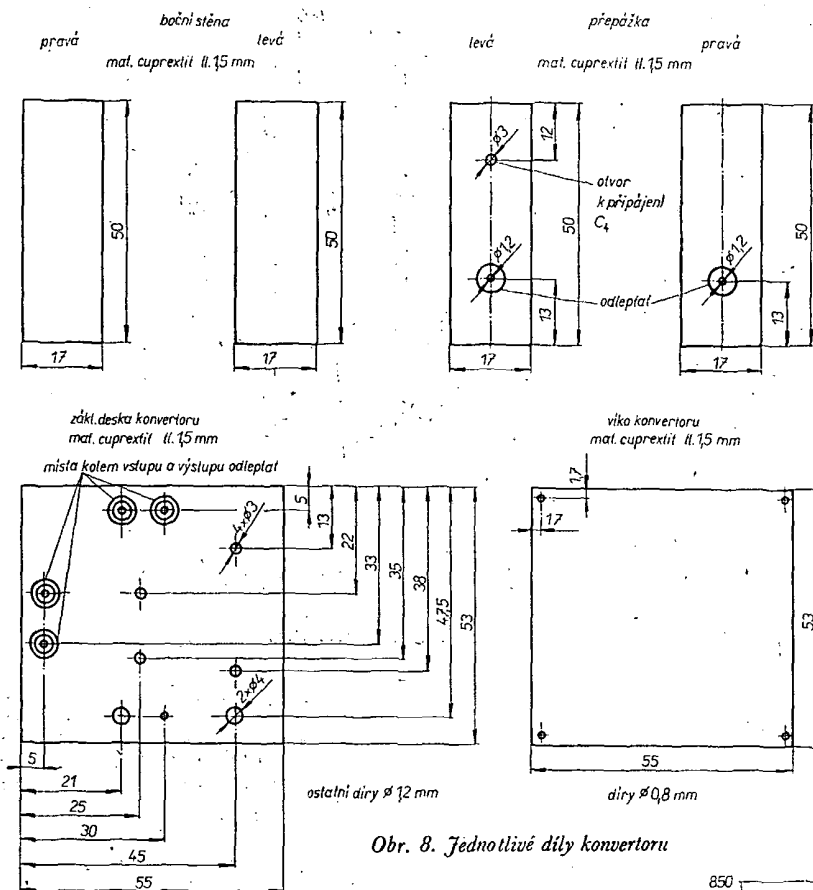


Obr. 6. Zdroj pro konvertor

Výhodné je spojit zapínání konvertoru s laděním konvertoru. K tomuto účelu postačí jakýkoli potenciometr 0,1 až 0,64 M $\Omega$  se síťovým spínačem. Vypnutí konvertoru je lepší umístit před 21. kanál, než za 60. kanál.

mat. cuprextil tl. 1,5 mm





Obr. 8. Jednotlivé díly konvertoru

přepážka je situována tak, že je fólií směrem do oscilačního obvodu.

Styčné hrany jsou spájeny cinem tak, aby ve spoji bylo co nejméně cinu. Před spájením krabice konvertoru vyleštíme měděnou fólií do vysokého lesku; totéž platí i o vodičích  $L_1$  a  $L_5$ .

Ladící diodu pájeme tak, že přivod ke hrotu diody prostrčíme dírou v horní bočnici. Díra musí být vyvrtána tak, aby dioda po připájení ležela v podélné ose konvertoru.

Jako vstup a výstup konvertoru použijeme měděný drát o  $\varnothing$  1,2 mm, který připájíme k základní desce na vyleptané mezikruží a podle potřeby zkrátíme.

Krabice konvertoru je po spájení styčných hran mechanicky velmi pevná.

Jednotlivé díly konvertoru jsou na obr. 8.

#### Oživování konvertoru

Po kontrole všech spojů se přesvědčíme, zda jsou kondenzátory  $C_4$  a  $C_7$  řádně připájeny k měděné fólii.

Místo odporu  $R_3$  připájíme zatím trimr 33 k $\Omega$ . Po připojení napětí nastavíme proud kolektoru  $T$  asi na 3 mA. Po kontrole dolní a horní meze napětí pro ladící diodu připojíme i toto napětí.

Dotykem prstu na  $L_5$  se přesvědčíme, zda oscilátor kmitá. Kmitá-li, má dotyk prstu vliv na odběr proudu tranzistoru. Nekmitá-li oscilátor, přidáme mezi emitor a kolektor kondenzátor s kapacitou asi 0,5 pF.

Kondenzátor  $C_1$  vyšroubujeme (minimální kapacita). Šroub kondenzátoru  $C_{10}$  zašroubujeme asi do poloviny.

Je-li vše v pořádku, připojíme anténu a propojíme konvertor s televizním přijímačem, nastaveným na druhý televizní kanál. Otáčením potenciometru se snažíme zachytit obraz či alespoň šikmé pruhy, značící přítomnost slabého signálu.

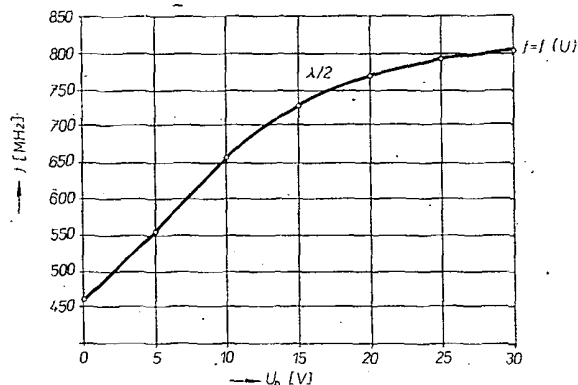
Trimrem 33 k $\Omega$  nastavíme nejlepší obraz. Trimr změříme a trvale nahradíme odporem.

Po náhradě trimru 33 k $\Omega$  pevným odporem připájíme víko konvertoru, aby nedošlo k dodatečnému rozladění konvertoru po naladění připájením víka.

K dalšímu nastavení použijeme graf udávající závislost mezi kmitočtem a ladícím napětím. Změnou  $C_{10}$  a  $C_9$  dostaneme přijímanou stanici na „správné místo“, odpovídající ovládacímu napětí. To znamená, že při 1 V na ladící diodě přijímáme signál na 21. kanálu a při 28 V na ladící diodě přijímáme signál na 60. kanálu. Tohoto nastavení dosáhneme v dolním konci pásma (470 MHz) změnou kapacity trimru  $C_{10}$  a v horním konci pásma (790 MHz) změnou kapacity trimru  $C_9$ .

O jakosti ladící diody se přesvědčíme tak, že při poslechu televizního programu odpojíme ladící napětí – je-li dioda v pořádku, vydrží obraz po odpojení napětí ještě asi 5 až 10 s na obrazovce.

Nakonec nastavujeme kondenzátor  $C_1$  při slabém signálu na nejlepší obraz i zvuk.



Obr. 9. Závislost kmitočtu na napětí na ladící diodě D

#### Polovodičové prvky z Asie levnější?

Již šest výrobců radiosoučástek z USA a nyní i firmy Siemens a italská SGS zřídily výroby polovodičových prvků v Singapuru. Využívají tak extrémně levných ženských pracovníků, kterých je zde nadbytek. V Japonsku, na Tajvanu a v Hongkongu mzdy v poslední době rychle vzrostly. Očekává se, že tento mzdový vývoj zasáhne v několika letech i Singapur. Proto zde firmy Texas Instruments, Fairchild, National Semiconductors, General Electric, Electric Memories, Continental Devices, Vernitron, Siemens a SGS velmi rychle vybudovaly své továrny, většinou ve vládou levně pronajatých objektech. „Montují“ se zde integrované obvody a tranzistory. Základní křemíkové destičky s hotovým systémem ve všech případech dodávají mateřské podniky. Továrny v Singapuru jsou vlastně „prodlouženými výrobními pásy“.

Siemens začal se 150 pracovníky a do roku 1973 chce zaměstnat na 1 000 zaměstnanců. Investoval do nových provozů 20 miliónů marek. Texas Instruments začal v roce 1969, během několika

měsíců vybudoval velký závod s 1 100 (ponejvíce ženskými) zaměstnanci. V posledních 12 měsících vyexpedoval odsud na 50 miliónů polovodičových prvků. Fairchild omezil výši výroby na 2 000 pracovníků, poněvadž základní podnik na Dálném Východě vybudoval další závod v Hongkongu (má 4 500 pracovníků), Koreji a na Okinawě. SŽ

Podle Funkschau 12/1970

**PŘIPRAVUJEME  
PRO VÁS**

**Televizní přijímač  
Plynule laditelný konvertor s ladícím kondenzátorem**

# Pevně laděný \* \* \* \* KONVERTOR pro IV. pásmo

Vladimír Húsek

Popisovaný konvertor vznikl ze snahy nahradit germaniové tranzistory perspektivním křemíkovým typem čs. výroby. Je určen pro blízký příjem. Dalším požadavkem bylo umístění konvertoru přímo na anténu, aby se obešla nutnost použít speciální dvoulinku. Konvertor je na požadovaný kanál pevně naladěný.

## Volba zapojení

Vzhledem k tomu, že od konvertoru, určeného pro blízký příjem, nepožadujeme velké zesílení ani extrémně malé šumové číslo, bylo zvoleno zapojení s jedním tranzistorem. Jsou zde tedy dvě možnosti:

- oscilátor a diodový směšovač [1],
- kmitající směšovač.

Zvolil jsem kmitající směšovač vzhledem k tomu, že je škoda nevyužít poměrně drahý tranzistor ještě k zesílení mf kmitočtu (ke směšování dochází již na přechodu EB).

Dále jsem se snažil vyloučit potřebu skleněných trimrů, které jsou známy svou nevalnou mechanickou stabilitou a nadto jsou na trhu jen zřídka.

## Popis činnosti

Zapojení konvertoru je na obr. 1. Signál z antény přichází vazební smyčkou  $L_1$  na vstupní laděný obvod  $L_2, C_1$  a odtud vazební smyčkou  $L_3$  přes oddělovací člen  $C_2, R_1$  na emitor tranzistoru kmitajícího směšovače (KSY71). Oddělovací člen  $C_2, R_1$  spolu s poměrně malou kapacitou kondenzátoru  $C_3$  zabráněje vzniku superreakčních kmitů. Je nutno dbát na to, aby sériová rezonance obvodu  $C_2, L_3$  byla dostatečně vzdálena od kmitočtu oscilátoru.

Pracovní bod tranzistoru je nastaven odporem  $R_2$ . Praxe ukazuje, že toto nastavení je lepší než můstkové zapojení, neboť se tranzistor snáze rozkmitává. Podmínkou je ovšem použití křemíkového tranzistoru.

Oscilátor kmitá v zapojení se společnouází na kmitočtu, určeném rezonančním obvodem  $C_5, L_4$ . Je nutno vzít v úvahu i zatížení rezonančního obvodu ostatními prvky zapojení. Indukčnost  $L_4$  je zhotovena „klasickým“ způsobem, proto, aby bylo možno doladit kmitočet oscilátoru mosazným šroubkem. Je zde nutno připomenout, že cívka s 1 až 2 závity se chová přesně stejně jako rovný drát téže délky a tloušťky.

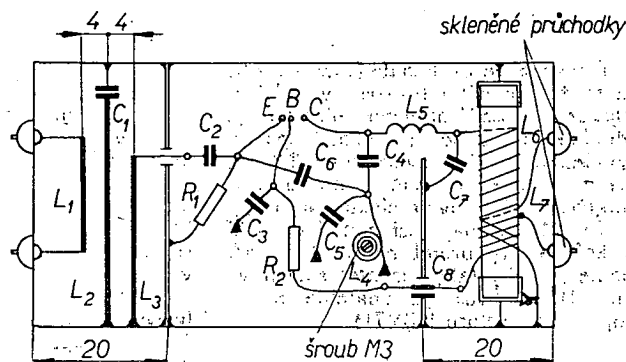
Směšovací produkt se odebírá z kolektoru tranzistoru přes oddělovací vřetumivku  $L_5$  a vede na výstupní laděný obvod  $L_6, C_8$  a odtud transformátorovou vazbou a dále TV dvoulinkou na vstup televizního přijímače. Dvoulinka slouží současně k napájení konvertoru. Napájecí napětí je 4,5 V.

## Mechanické provedení

Krabička je zhotovena z pocínovaného plechu o tloušťce 0,35 až 0,6 mm. Vnitřní uspořádání konvertoru je patrné z obr. 2. Výstupní cívka je navinuta na tělisku odporu 0,5 W (odpor větší než 1 M $\Omega$ ). Všechny kondenzátory jsou keramické terčíkové nebo polštářkové, odpory jsou miniaturní TR112 nebo TR 151.

Jednotlivé díly krabičky jsou na obr. 3. Matice pro dolaďovací šroubek je připájena z vnější strany vaničky.

Obr. 2. Vnitřní uspořádání konvertoru



## Údaje cívek

- $L_1, L_2, L_3$  – cínovaný drát o  $\varnothing$  0,8 mm, provedení je zřejmé z obr. 2;
- $L_4$  – 2 závity drátu Cu o  $\varnothing$  1 mm na  $\varnothing$  5 mm (samonosné) pro 24. kanál; 1,3 z pro 35. kanál;
- $L_5$  – 10 cm drátu o  $\varnothing$  0,4 mm CuL, navinutého samonosně závit vedle závitu na  $\varnothing$  3 mm;
- $L_6$  – 18 závitů drátu o  $\varnothing$  0,4 mm CuL na tělisku odporu 0,5 W, odbočka na 3. závit od studeného konce;
- $L_7$  – 3 závity drátu o  $\varnothing$  0,4 mm CuL přes studený konec cívky  $L_6$ .

Údaje cívek  $L_6$  a  $L_7$  platí při konverzi na kmitočet 2. kanálu I. TV pásma.

## Uvedení do chodu

Nejdříve změnou odporu  $R_1$  nastavíme odběr proudu asi 2 mA. Pak zjistíme, zda oscilátor kmitá; měříme

odběr – dotkneme-li se živého konce oscilátorové cívky prstem, oscilace vysadí, což se projeví zvětšením odběru proudu z baterie. Jinak lze činnost oscilátoru ověřit i na televizoru s plynule laditelným tunerem UKV; takový televizor můžeme použít i k nastavení oscilátoru, na potřebný kmitočet. Vhodný je i absorpční vlnoměr Tesla. Nekmitá-li oscilátor, lze zmenšit  $C_2$  až na 1,5 pF. Oscilátor lze ladit hrubě změnou délky vývodů kondenzátoru  $C_5$ , např. způsobem, naznačeným na obr. 4. V menších mezích lze měnit kmitočet oscilátoru změnou vzdálenosti cívky  $L_4$  od dna, vaničky a konečně jemně ( $\pm 5$  MHz), dolaďovacím šroubkem. Při troše dovednosti a trpělivosti se lze pokusit o zachycení blízkého TV vysílače bez předchozího nastavení oscilátoru jen manipulací s železovými či hliníkovými nebo mosaznými jádry.

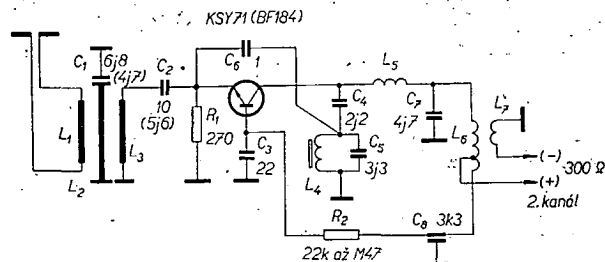
Dále nastavíme vstupní obvod změnou indukčnosti  $L_2$ . Tloušťku drátu „cívky“  $L_2$  zvětšujeme nanášením cínové pájky až k dosažení co největší citlivosti. Přitom sledujeme obraz (nejlépe monoskop) na televizoru. Během dolaďování bývá nutno zmenšovat

vstupní signál, tak, aby byl v obrazu patrný šum. Je také možno výstup konvertoru připojit do anténních zdírek, pro blízký příjem nebo do nezapojených zdírek „UHF“ či jen pohodit výstupní dvoulinku v blízkosti televizoru. Je nutno varovat před nedbalým nastavením vstupního obvodu, protože kromě zmenšení citlivosti konvertoru může mít za následek zvětšení vyzařování do antény. Šířka pásma vstupního obvodu je asi 6 MHz.

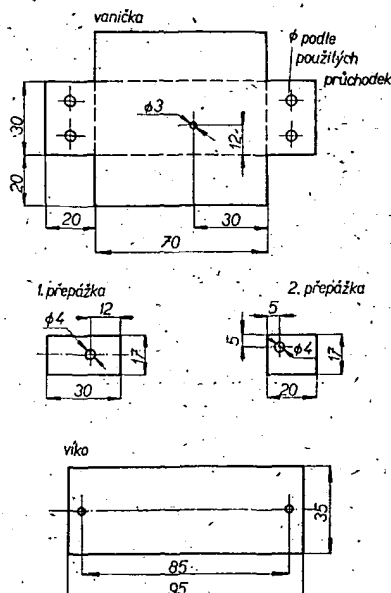
Po nastavení vstupního obvodu dolaďme výstupní obvod stlačováním a roztahováním závitů cívky  $L_6$  na nejlepší obraz a zvuk.

Po nastavení se vanička uzavře víkem, které se po celém obvodu připájí. Po zajištění dolaďovacího šroubku lakem je celý konvertor hermeticky uzavřen. Před montáží na venkovní anténu je nutno ještě celý konvertor chránit proti korozi vhodným lakem.

Je-li nutno konvertor z jakéhokoli důvodu otevřít, je nejlépe nasadit na roh vika „sardinkový“ klíček a víko „srolovat“ (tím se samozřejmě víko znehodnotí). Budete-li se pokoušet víko odpájet, podaří se v nejlepším případě rozpájet vše, co bylo v konvertoru pájeno. (Mohu to tvrdit, protože jsem to zkoušel.)



Obr. 1. Zapojení konvertoru (údaje v závorce platí pro 35. kanál)



Mat. cínovaný Fe plech, 0,35 až 0,6 mm

Obr. 3. Jednotlivé díly krabičky konvertoru

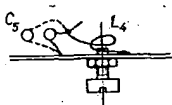
Pro práci ve 24. kanále (snad i v 27.) je možno použít i tranzistoru KSY62. Navázání oscilátorového obvodu je vhodné upravit podle obr. 5. Kapacita kondenzátoru  $C_4$  se zvětšuje na 3,3 pF,  $C_5$  odpadá a současně je nutno prodloužit oscilátorovou cívku asi o  $1/3$ . Dále zvětšíme napájecí napětí na 9 V a kolektorový proud na 3 až 8 mA podle potřeby (aby oscilátor spolehlivě kmital). Citlivost je znatelně menší (oproti tranzistoru KSY71).

#### Volba kanálu

K volbě vhodného kanálu pro konverzi poznamenávám: 3. kanál není vhodný pro rušení mobilními radiostanicemi; 4. a 5. kanál koliduje s rozhlasovým pásmem. Může se stát, že TV program, převedený do 4. či 5. kanálu bude rušit vašeho souseda, poslouchajícího FM rozhlas v pásmu CCIR-G, zvláště jsou-li napáječe v blízkosti. Není-li vyhnouti, je nutno kromě 1. a 2. TV kanálu použít i některý kanál III. TV pásma. V konvertoru je nutno změnit pouze indukčnosti cívek  $L_4$  a  $L_5$  (popř.  $L_7$ ) podle potřebných kmitočtů. S tvrzením, že kmitající směšovač není vhodný ke konverzi do III. TV pásma nemohu po vlastních zkušenostech souhlasit. Je však třeba dbát na to, aby přijímaný kmitočet nebyl v těsné blízkosti trojnásobku kmitočtu použitého kanálu III. TV pásma.

#### Příklad:

přijímaný kmitočet:  $f_{sig} = 600$  MHz,  
kmitočet po konverzi:  $f_{mt} = 201$  MHz;  
tedy



Obr. 4. Hrubé ladění oscilátoru konvertoru

kmitočet oscilátoru  $f_{osc} = f_{sig} - f_{mt} =$   
 $= 399$  MHz.

Směšovací produkt 3. řádu

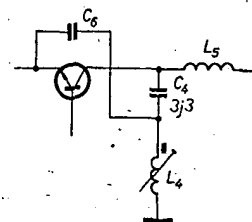
$$f_3 = 2f_{osc} - f_{sig} = 198 \text{ MHz}$$

vytvoří s užitečným signálem záněj 3 MHz, který bude rušit vlastní příjem.

Směšovací produkty 4. řádu lze v praxi zanedbat. Vzhledem k velkému počtu převaděčů a výše uvedeným omezením není volba vhodného kanálu ke konverzi snadnou záležitostí, jak by se na první pohled zdálo. V Brně lze například použít ke konverzi jen 12. a 2. TV kanál, přitom 2. kanálu lze využít jen v některých částech města. (Neplatí to o společných anténách.)

Nebezpečí vzájemného rušení lze omezit jen umístěním konvertoru do televizoru.

Výhodou konvertoru proti dříve popsaným typům je úspora skleněných trimrů, která má sice za následek obtíž-



Obr. 5. Navázání obvodu oscilátoru při použití tranzistoru KSY62

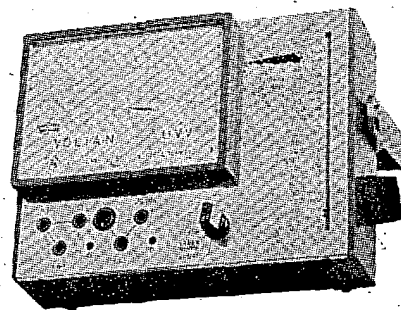
nější nastavení, zato je toto nastavení dlouhodobě i teplotně stabilní. Na lepší stabilitě konvertoru má zásluhu i křemíkový tranzistor. Citlivost konvertoru i šum jsou při použití tranzistoru KSY71 (vyzkoušená náhrada je BF184) srovnatelné s konvertorem, osazeným jedním tranzistorem AF139 (kmitající směšovač).

[1] ST, č. 7/70.

#### Rohde & Schwarz na „electronica '70“

Na výstavě elektroniky v Mnichově vystavovala firma Rohde & Schwarz (jeden z největších výrobců měřicích přístrojů) osm nových měřicích přístrojů nové koncepce. Patří mezi ně především přenosný měřič statických parametrů lineárních integrovaných obvodů Semitest IV, který umožňuje s jednoduchým přípravkem měřit i některé dynamické parametry. Přístroj se napájí osmi bateriemi 9 V, měřicí přístroj ke kontrole proudů a napětí má deset měřicích rozsahů a umožňuje indikaci všech podstatných parametrů.

Dalším zajímavým přístrojem je i číslíkový měřič činitele jakosti cívek (obr. 1). Lze s ním měřit cívky s indukčností



Obr. 2. Univerzální měřicí přístroj Voltan UUV

v rozmezí 0,3 až 1 A, odpory v rozmezí 1  $\Omega$  až 10 M $\Omega$ . Jako napájecí zdroj slouží baterie 12 V, kterou lze dobíjet.

Přístrojem pro široké použití je i širokopásmový mikrovoltmetr (obr. 3) pro rozsah kmitočtů 10 Hz až 10 MHz. Přístrojem lze měřit efektivní napětí 10  $\mu$ V až 33 V.

-chá-

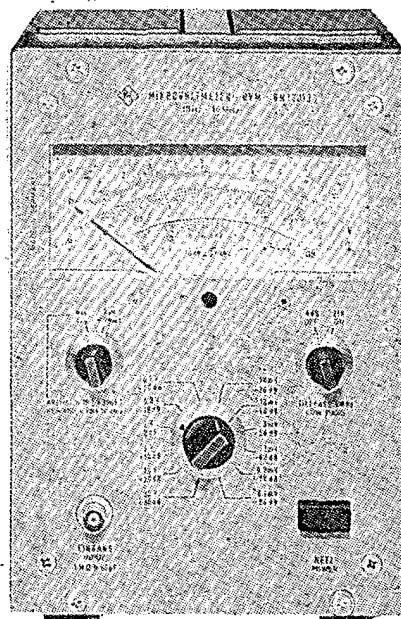
Neues von Rohde & Schwarz 1970



Obr. 1. Číslíkový měřič činitele jakosti

0,1  $\mu$ H až 10 H s jakostí 10 až 1 000. Přístroj má jednoduchou obsluhu - po připojení cívky a nastavení měřicího kmitočtu (1 kHz až 12 MHz) okamžitě ukáže jakost cívky.

Integrovaným operačním zesilovačem a tranzistory FET je osazen univerzální laboratorní měřicí napětí, proudů a odporů (obr. 2). Přístroj měří střídavá a stejnosměrná napětí v jedenácti rozsazích, měřicí rozsah je 3 mV až 300 V, vstupní odpor je 10, popř. 100 M $\Omega$ ; stejnosměrné a střídavé proudy lze měřit



Obr. 3. Mikrovoltmetr UVM



Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{11B}$ $h_{11E}$	$f_T$ $f_{\alpha}$ [MHz]	$T_a$ $T_c$ [°C]	$P_{tot}$ $P_{c}$ max [mW]	$U_{CE}$ max [V]	$I_C$ max [mA]	$T_j$ max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Pačice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																$P_C$	$U_C$	$f_T$	$h_{11}$	Spín. vl.	F
J510	Sjn	NF, I	5	1	70—210	7*	25	150	30	25		OV9	TI	1	KC507	>	>	>	=		
J511	Sjn	NF, I	5	1	70—210	7*	25	150	60	25		OV9	TI	1	KF508	>	>	>	=		
J581	Sjn	NF	10	5	20		25	675	30	50		OV9	TI	1	KF507	>	>	>	=		
J582	Sjn	NF	10	5	20		25	675	60	50		OV9	TI	1	KF506	>	>	>	=		
J583	Sjn	NF	10	5	20		25	675	100	50		OV9	TI	1	KF503	>	=	>	=		
J584	Sjn	NF	10	5	40		25	675	30	50		OV9	TI	1	KF507	>	>	>	=		
J585	Sjn	NF	10	5	40		25	675	60	50		OV9	TI	1	KF506	>	>	>	=		
J586	Sjn	NF	10	5	40		25	675	100	50		OV9	TI	1	KF503	>	=	>	=		
J587	Sjn	NF	10	5	95		25	675	30	50		OV9	TI	1	KF508	>	>	>	=		
J588	Sjn	NF	10	5	95		25	675	60	50		OV9	TI	1	KF508	>	>	>	=		
J589	Sjn	NF	10	5	95		25	675	100	50		OV9	TI	1	KF503	>	=	<	=		
J594	Sjn	NF	10	5	> 10		25	675	30	50		OV9	TI	1	KF507	>	>	>	=		
J595	Sjn	NF	10	5	> 10		25	675	60	50		OV9	TI	1	KF506	>	>	>	=		
J596	Sjn	NF	10	5	> 10		25	675	100	50		OV9	TI	1	KF503	>	=	>	=		
J623	Sjn	NF, VF	5	1	18	4*	25	150	15	25		TO-5	TI	2	KC508	>	>	>	=		
J624	Sjn	NF, VF	5	1	18	4*	25	150	30	25		TO-5	TI	2	KC507	>	>	>	=		
J625	Sjn	NF, VF	5	1	18	4*	25	150	60	25		TO-5	TI	2	KF506	>	>	>	=		
J626	Sjn	NF, VF	5	1	50	6*	25	150	15	25		TO-5	TI	2	KC508	>	>	>	=		
J627	Sjn	NF, VF	5	1	50	6*	25	150	30	25		TO-5	TI	2	KC507	>	>	>	=		
J628	Sjn	NF, VF	5	1	50	6*	25	150	60	25		TO-5	TI	2	KF506	>	>	>	=		
J629	Sjn	NF, VF	5	1	140	7*	25	150	15	25		TO-5	TI	2	KC508	>	>	>	=		
J630	Sjn	NF, VF	5	1	140	7*	25	150	30	25		TO-5	TI	2	KC507	>	>	>	=		
J631	Sjn	NF, VF	5	1	140	7*	25	150	60	25		TO-5	TI	2	KF508	>	>	>	=		
JP-1	Gdfp	NF	22,5	15	> 15		25	350	45	50		OV9	Hydro	1	GC510	=	<	>			
K2001	Sdfn	VFu	6	2	> 50	1900	25	200	30	15	40	200	TO-72	KMC	6	—					
K2101... K2107	Sdfn	VFu	1	3	50	1000	25	300	30	10	30	200	TO-50	KMC	28	—					
K2101A... K2107A	Sdfn	VFu	1	3	50	1400	25	300	30	10	30	200	TO-50	KMC	28	—					
K2101B... K2107B	Sdfn	VFu	1	3	50	1700	25	300	30	10	30	200	TO-50	KMC	28	—					
K2108	Sdfn	VFu	1	3	50	1000	25	300	20	10	30	200	TO-50	KMC	28	—					
K2108A	Sdfn	VFu	1	3	50	1500	25	300	20	10	30	200	TO-50	KMC	28	—					
K2108B	Sdfn	VFu	1	3	50	1700	25	300	20	10	30	200	TO-50	KMC	28	—					
K2109... K2118	Sdfn	VFu	1	3	50	1000	25	200	30	15	30	200	TO-72	KMC	6	—					
K2109A... K2118A	Sdfn	VFu	1	3	50	1400	25	200	30	15	30	200	TO-72	KMC	6	—					
K2109B... K2118B	Sdfn	VFu	1	3	50	1700	25	200	30	15	30	200	TO-72	KMC	6	—					
K2119... K2127	Sdfn	VFu	1	3	50	1000	25	200	30	12	30	200	TO-72	KMC	6	—					
K2119A... K2127A	Sdfn	VFu	1	3	50	1400	25	200	30	12	30	200	TO-72	KMC	6	—					
K2119B... K2127B	Sdfn	VFu	1	3	50	1700	25	200	30	12	30	200	TO-72	KMC	6	—					
K2501	Sdfn	VFu	10	8	> 20	1300	25	300	25	10		200	TO-18	KMC	2	—					
K2502	Sdfn	VFu	10	8	> 20	1300	25	400	25	10		200	TO-46	KMC	2	—					
K2503	Sdfn	VFu	10	8	> 20	1600	25	350	25	10		200	TO-50	KMC	28	—					
K2507	Sdfn	VFu	10	8	> 20	1300	25	400	30	10		200	TO-46	KMC	2	—					
K2509	Sdfn	VFu	10	8	> 20	1600	25	350	30	10		200	TO-50	KMC	28	—					
K2523	Sdfn	VFu	1	3	> 20	1000	25	300	20	10		200	TO-72	KMC	6	—					
K2524	Sdfn	VFu	1	3	> 20	1300	25	300	20	10		200	TO-72	KMC	6	—					
K2525	Sdfn	VFu	1	3	> 20	1500	25	300	20	10		200	TO-72	KMC	6	—					
K2526	Sdfn	VFu	1	3	> 20	1700	25	300	20	10		200	TO-72	KMC	6	—					
K2601... K2604	Sdfn	VFu	1	3	50	1000	25	300	20	10	30	200	TO-50	KMC	28	—					
K2601A... K2604A	Sdfn	VFu	1	3	50	1400	25	300	20	10	30	200	TO-50	KMC	28	—					
K2601B... K2604B	Sdfn	VFu	1	3	50	1700	25	300	20	10	30	200	TO-50	KMC	28	—					
K2601C... K2604C	Sdfn	VFu	1	3	50	1000	25	200	20	10	20	200	—	KMC	61	—					
K2607... K2609	Sdfn	VFu	1	3	50	1000	25	400	20	10	30	200	TO-46	KMC	2	—					
K2607A... K2609A	Sdfn	VFu	1	3	50	1400	25	400	20	10	30	200	TO-46	KMC	2	—					
K2607B... K2609B	Sdfn	VFu	1	3	50	1700	25	400	20	10	30	200	TO-46	KMC	2	—					
K2610... K2614	Sdfn	VFu	1	3	50	1000	25	300	20	10	30	200	TO-18	KMC	2	—					

Typ	Druh	Použití	U <sub>CE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>31E</sub> h <sub>31E</sub> *	f <sub>T</sub> f <sub>α</sub> * [MHz]	T <sub>a</sub> T <sub>C</sub> [°C]	P <sub>tot</sub> P <sub>C</sub> * max [mW]	U <sub>CB</sub> max [V]	U <sub>CE</sub> max [V]	I <sub>C</sub> max [mA]	T <sub>j</sub> max [°C]	Pouzdra	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>	h <sub>31</sub>	Spín. vl.	F
K2610A... K2614A	Sdfn	VFu	1	3	50	1400	25	300	20	10	30	200	TO-18	KMC	2	—						
K2610B... K2614B	Sdfn	VFu	1	3	50	1700	25	300	20	10	30	200	TO-18	KMC	2	—						
K2615... K2616	Sdfn	VFu	1	3	50	1000	25	200	30	12	30	200	TO-72	KMC	6	—						
K2615A... K2616A	Sdfn	VFu	1	3	50	1400	25	200	30	12	30	200	TO-72	KMC	6	—						
K2615B... K2616B	Sdfn	VFu	1	3	50	1700	25	200	30	12	30	200	TO-72	KMC	6	—						
K2857C	Sdfn	VFu	1	3	50	1000	25	150	30	15	20	125		KMC	61	—						
K2857P	Sdfn	VFu	1	3	100	1000	25	150	30	15		200	LID	KMC	62	—						
K3683C	Sdfn	VFu	1	3	50	1000	25	150	30	15	20	125		KMC	61	—						
K3683P	Sdfn	VFu	1	3	100	1000	25	150	30	15		200	LID	KMC	62	—						
K3880C	Sdfn	VFu	1	3	50	1000	25	150	30	15	20	125		KMC	61	—						
K3880P	Sdfn	VFu	1	3	100	1200	25	150	30	15		200	LID	KMC	62	—						
K5001	Sdfn	VFu	1	3	100	1600	25	200	25	12	20	200	TO-72	KMC	6	—						
K5002	Sdfn	VFu	1	3	100	1600	25	200	25	12	20	200	TO-72	KMC	6	—						
K5003	Sdfn	VFu	1	3	100	1600	25	200	25	12	20	200	TO-72	KMC	6	—						
K5010	Sdfn	VFu	1	3	100	1700	25	150	25	12		200	TO-50	KMC	28	—						
K5011	Sdfn	VFu	1	3	100	1500	25	150	25	12		200	TO-50	KMC	28	—						
K5012	Sdfn	VFu	1	3	100	1400	25	150	25	12		200	TO-50	KMC	28	—						
KF2000	Gjp	NFv		1 A	20—60	0,01*	25	400	80	50	3 A	100	TO-5	KSC	2	—						
KF2001	Gjp	NFv		1 A	40—80	0,01*	25	400	120	100	3 A	100	TO-5	KSC	2	—						
KF2002	Gjp	NFv		1 A	20—60	0,01*	25	400	80	50	3 A	100	TO-5	KSC	2	—						
KF2003	Gjp	NFv		1 A	40—80	0,01*	25	400	120	100	3 A	100	TO-5	KSC	2	—						
KGS1000	Gdfp	VF	6	1	15	> 1*	25	200	10		400	75	TO-5	KSC	2	OC170	<	>	>	>		
KGS1001	Gdfp	VF	6	1	30	5*	25	200	15		400	75	TO-5	KSC	2	OC170	<	>	>	>		
KGS1002	Gdfp	VF	6	1	30	8*	25	200	15		400	75	TO-5	KSC	2	OC170	<	>	>	>		
KGS1003	Gdfp	VF	6	1	90	10*	25	200	15		400	75	TO-5	KSC	2	OC170	<	>	>	>		
KGS1004	Gdfp	VF	6	1	> 70	> 25*	25	200	10			75	TO-5	KSC	2	OC170	<	>	>	>		
KGS1005	Gdfp	VF		150	40	5*	25	200	30			75	TO-5	KSC	2	—						
KJ2000	Gjp	NFv		12 A	> 10	0,006*	25	40 W	80	50	15 A	105	TO-10	KSC		6NU74	>	>	=	=		
KJ2001	Gjp	NFv		12 A	> 10	0,006*	25	40 W	100	60	15 A	105	TO-10	KSC		6NU74	>	<	=	=		
KJ2002	Gjp	NFv		2 A	80—240	0,006*	25	40 W	80	50	15 A	105	TO-10	KSC		7NU74	>	>	=	=		
KJ2003	Gjp	NFv		2 A	80—240	0,006*	25	40 W	100	60	15 A	105	TO-10	KSC		7NU74	>	<	=	=		
KL8010	Gjp	NF, I	2	10 A	30—100	0,8	25	1,7 W	60	35	10 A	110	TO-8	KSC	2	5NU74	>	=	=	=	>	
KL8011	Gjp	NF, I	2	10 A	60—200	0,8	25	1,7 W	60	35	10 A	110	TO-8	KSC	2	5NU74	>	=	=	=	<	
KL8012	Gjp	NF, I	2	10 A	30—100	0,8	25	1,7 W	100	50	10 A	110	TO-8	KSC	2	7NU74	>	<	=	=	>	
KL8013	Gjp	NF, I	2	10 A	60—200	0,8	25	1,7 W	100	50	10 A	110	TO-8	KSC	2	7NU74	>	<	=	=	<	
KL8503	Gjp	NF, I	2	500	40—100	> 0,014*	25	1,7 W	60	40	3 A	110	TO-8	KSC	2	5NU73	>	=	=	=	<	
KL8504	Gjp	NF, I	2	500	75—200	> 0,014*	25	1,7 W	60	40	3 A	110	TO-8	KSC	2	—						
KL8505	Gjp	NF, I	2	500	40—100	> 0,014*	25	1,7 W	100	65	3 A	110	TO-8	KSC	2	7NU73	>	<	=	=	<	
KL8506	Gjp	NF, I	2	500	75—200	> 0,014*	25	1,7 W	100	65	3 A	110	TO-8	KSC	2	—						
KM7000	Gjp	NFv		500	> 60	0,01*	25	28 W	60	35	3 A	100	MS7	KSC		5NU73	<	=	=	=	<	
KM7001	Gjp	NFv		500	60—150	0,009*	25	28 W	100	75	3 A	100	MS7	KSC		—						
KM7002	Gjp	NFv		500	> 50		25	28 W	80	65	3 A	100	MS7	KSC		7NU73	<	=	=	=	<	
KM7007	Gjp	NFv		500	> 25	0,006*	25	20 W	30	30	3 A	100	MS7	KSC		OC26	<	=	=	=	=	
KM7008	Gjp	NFv		500	> 21	0,006*	25	20 W	60	60	3 A	100	MS7	KSC		5NU73	<	=	=	=	=	
KM7009	Gjp	NFv		500	> 21	0,006*	25	20 W	80	60	3 A	100	MS7	KSC		7NU73	<	=	=	=	=	
KM7010	Gjp	NFv		500	> 21	0,006*	25	20 W	100	80	3 A	100	MS7	KSC		—						
KM7011	Gjp	NFv		5 A	> 50	0,008*	25	30 W	30	30	5 A	100	MS7	KSC		3NU74	>	=	=	=	=	
KM7012	Gjp	NFv		5 A	> 50	0,008*	25	30 W	60	50	5 A	100	MS7	KSC		5NU74	>	=	=	=	=	
KM7013	Gjp	NFv		5 A	> 50	0,008*	25	30 W	80	60	5 A	100	MS7	KSC		7NU74	>	>	=	=	=	
KM7014	Gjp	NFv		5 A	> 50	0,008*	25	30 W	100	80	5 A	100	MS7	KSC		7NU74	>	<	=	=	=	
KM7015	Gjp	NFv		5 A	> 35	0,01*	25	30 W	60	50	5 A	100	MS7	KSC		4NU74	>	=	=	=	=	
KM7016	Gjp	NFv		5 A	> 35	0,01*	25	30 W	80	60	5 A	100	MS7	KSC		6NU74	>	>	=	=	=	
KM7017	Gjp	NFv		5 A	> 25	0,01*	25	30 W	100	80	5 A	100	MS7	KSC		6NU74	>	<	=	=	=	
KR6003	Gjp	NF, I	2	500	40—100	> 0,014*	25	1,7 W	60	40	3 A	110	TO-66	KSC	31	5NU73	>	=	=	=	<	
KR6004	Gjp	NF, I	2	500	75—200	> 0,012*	25	1,7 W	60	40	3 A	110	TO-66	KSC	31	—						
KR6005	Gjp	NF, I	2	500	40—100	> 0,014*	25	1,7 W	100	65	3 A	110	TO-66	KSC	31	7NU73	>	<	=	=	<	
KR6006	Gjp	NF, I	2	500	75—200	> 0,012*	25	1,7 W	100	65	3 A	110	TO-66	KSC	31	—						
KR6500	Gjp	NF, I	2	10 A	30—100	0,8	25	1,7 W	60	35	10 A	110	TO-66	KSC	31	5NU74	>	=	=	=	>	
KR6501	Gjp	NF, I	2	10 A	60—200	0,8	25	1,7 W	60	35	10 A	110	TO-66	KSC	31	5NU74	>	=	=	=	<	
KR6502	Gjp	NF, I	2	10 A	30—100	0,8	25	1,7 W	100	50	10 A	110	TO-66	KSC	31	7NU74	>	<	=	=	>	
KR6503	Gjp	NF, I	2	10 A	60—200	0,8	25	1,7 W	100	50	10 A	110	TO-66	KSC	31	7NU74	>	<	=	=	<	
KT-200	SPEn	Sp	1	10	> 30	> 270	25	150	40	15	150	130		Kyodo	28	KSY21	>	=	>	=	=	

Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{11E}$ $h_{11E}^*$	$f_T$ $f_{\alpha}^*$ [MHz]	$T_a$ $T_c$ [°C]	$P_{tot}$ $P_{c}^*$ max [mW]	$U_{CE}$ max [V]	$U_{CE}$ max [V]	$I_C$ max [mA]	$T_j$ max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	$P_c$	$U_c$	$f_T$	$h_{11}$	$S_{11}$ vL	$F$
2N2X	SPn	DZ			$h_{21} = 0,9-1,1$				60				TO-5	TIF	—	—						
2N18F	Gjp	NF	12	1	28—34		25	75	25	25	200	60		Fivre	2	GC515	>	>				
2N18FA	Gjp	NF	12	1	28—34		25	180	25	25	200	60		Fivre	2	GC507	=	>				
2N19F	Gjp	NF	12	1	37—43		25	75	25	25	50	60		Fivre	2	GC516	>	>				
2N21	Gjp	NF	10	1		2*	25	120	100		40	85	TO-1	WE	1	—						
2N21A	Gjp	NF	10	1		2*	25	120	100		40	85	TO-1	WE	1	—						
2N22	Gjp	NF					25	120	100	100	20	65	TO-1	WE	1	—						
2N23	Gjp	NF					25	80	50	50	40	65	TO-1	WE	1	GC509	>	>				
2N24	Gjp	NF					25	120	20	30	25	65	TO-1	WE	1	GC516	=	=				
2N25	Gjp	NF				9*	25	200	50	50	30	65	TO-1	WE	1	—						
2N26	Gjp	NF					25	90	30	40	40	65	TO-1	WE	1	GC515	>	=				
2N27	Gjn	NF	4,5	1	4	2*	25	120	35		100	85		WE		106NU70	=	=				
2N28	Gjn	NF	4,5	1	3	0,5*	25	120	30		80	85		WE		105NU70	=	=				
2N29	Gjn	NF	4,5	1	49	2*	25	120	35		100	85		WE, Syl		106NU70	=	=				
2N30	Gjp	NF	25	0,5	17	2*	25	100	30		7	65		GE		GC515	>	=	<			
2N31	Gjp	NF	25	0,5	17*	3*	25	100	30		7	65		GE		GC516	>	=	<			
2N32	Gjp	NF	25	0,5	17*	2,7*	25	50	40		8	85		RCA		GC516	>	<	<			
2N32A	Gjp	NF	25	0,5	21*	2,7*	25	50	40		8	65		RCA		GC515	>	<	<			
2N33	Gjp	VF	8,5	0,25	40*	50*	25	30	8,5		7	65	OV7	RCA		OC170	>	>	=			
2N34	Gjp	NF	6	1	75*	0,4*	25	150	40		100	75	TO-22	amer	2	GC517	=	<	=			
2N34A	Gjp	NF	6	1	60*	0,6*	25	50	25		8	75	OV15	amer	1	GC517	>	>	=			
2N34/5	Gjp	NF	6	1	75*	0,4*	25	150	40		100	65	TO-5	Syl	2	GC517	=	<	>			
2N35	Gjn	NF	6	1	75*	0,8*	25	150	40		100	75	TO-22	amer	2	107NU70	=	<	=			
2N35/5	Gjn	NF	6	1	75*	0,8*	25	150	40		100	65	TO-5	Syl	2	107NU70	=	<	=			
2N36	Gjp	NF	6	1	45*		25	50	20		8	65	OV14	amer	1	GC516	>	>				
2N37	Gjp	NF	6	1	30*		25	50	20		8	65	OV11	amer	1	GC515	>	>				
2N38	Gjp	NF	6	1	15*		25	50	20		8	65	OV11	amer	1	GC515	>	>				
2N38A	Gjp	NF	3	0,5	18*		25	50	20		8	65		CBS		GC515	>	>				
2N41	Gjp	NF			40*		25	50	25		15	65		RCA		GC516	>	>				
2N43	Gjp	NF	1	1	42*	1,3*	25	240	45	30	300	75	RO-32	GE	1	GC502	>	<				
2N43A	Gjp	NF	5	1	42*	1,3*	25	240	45	30	300	75	RO-32	GE	1	GC502	>	<				
2N44	Gjp	NF	5	1	25*	1*	25	240	45	30	300	75	RO-32	GE	1	GC502	>	<				
2N44A	Gjp	NF	5	1	31*	1*	25	155		25	50	75	RO-32	GE	1	GC515	=	=				
2N45	Gjp	NF	5	1	12*	1*	25	150	45		50	75	TO-29	amer	2	GC515	=	<				
2N45A	Gjp	NF	5	1	> 15*	1*	25	150	45		10	75	TO-5	amer	2	GC515	=	<				
2N46	Gjp	NF			40*	0,8*	25	50	25		20	65		RCA		GC516	>	>				
2N47	Gjp	NF			40*	0,8*	25	50	35		20	65		Ph		GC516	>	=				
2N48	Gjp	NF			32*	0,8*	25	50	35		20	65		Ph		GC515	>	=				
2N49	Gjp	NF			40*	0,8*	25	50	35		20	65		Ph		GC516	>	=				
2N50	Ghrp	VF			0,67	3*	25	50	15		1	65		Cle		—						
2N51	Ghrp	NF			0,67		25	100	50		8	65		Cle		—						
2N52	Ghrp	NF					25	120	50		8	65		Cle		—						
2N53	Ghrp	VF			0,67	5*	25	100	50		8	65		Cle		—						
2N54	Gjp	NF			40*	0,5*	25	200	45		10	65		W		GC516	<	<				
2N55	Gjp	NF			36*	0,5*	25	200	45		10	65		W		GC516	<	<				
2N56	Gjp	NF			32*	0,5*	25	200	45		10	65		W		GC515	<	<				
2N57	Gjp	NFv			> 14*		25	20 W	60	30	800	100		Hon		5NU72 5NU73	>	>				
2N59	Gjp	NF, Sp		100	90*	1,8*	25	180	25	20	200	85	TO-5	amer	2	GC508	=	>				
2N59A	Gjp	NF, Sp		100	90*	1,8*	25	180	40	20	200	85	TO-5	amer	2	GC508	=	<				
2N59B	Gjp	NF, Sp		100	90*	1,8*	25	180	50	20	200	85	TO-5	amer	2	GC509	=	>				
2N59C	Gjp	NF, Sp		100	90*	1,8*	25	180	60	20	200	85	TO-5	amer	2	GC509	=	=				
2N60	Gjp	NF, Sp		100	65*	1,5*	25	180	25	20	200	85	TO-5	amer	2	GC507	=	>				
2N60A	Gjp	NF, Sp		100	65*	1,5*	25	180	40	20	200	85	TO-5	amer	2	GC507	=	<				
2N60B	Gjp	NF, Sp		100	65*	1,5*	25	180	50	20	200	85	TO-5	amer	2	GC509	=	>				
2N60C	Gjp	NF, Sp		100	65*	1,5*	25	180	60	20	200	85	TO-5	amer	2	GC509	=	=				
2N61	Gjp	NF, Sp		100	45*	1*	25	180	25	20	200	85	TO-5	amer	2	GC507	=	>				
2N61A	Gjp	NF, Sp		100	45*	1*	25	180	40	20	200	85	TO-5	amer	2	GC507	=	<				
2N61B	Gjp	NF, Sp		100	45*	1*	25	180	50	20	200	85	TO-5	amer	2	GC509	=	>				
2N61C	Gjp	NF, Sp		100	45*	1*	25	180	60	20	200	85	TO-5	amer	2	GC509	=	=				
2N62	Gjp	NF					25	50	35		20	85	TO 24	Ph	1	GC516	>	=				
2N63	Gjp	NF	6	1	22*	0,6*	25	100		22	10	85	OV3	amer	1	GC515	>	=				
2N64	Gjp	NF	6	1	45*	0,8*	25	100		15	10	85	OV3	amer	1	GC516	>	>				
2N65	Gjp	NF	5	1	75*	1*	25	125	20		100	85	OV4	amer	1	GC517	=	>				
2N66	Gjp	NFv	4,5	100	> 25	0,2*	25		60	40	800			WE		5NU72	>	=				

Typ	Druh	Použití	U <sub>CE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>21E</sub> h <sub>21E</sub> *	f <sub>T</sub> [MHz]	T <sub>a</sub> T <sub>c</sub> [°C]	P <sub>tot</sub> P <sub>C</sub> * max [mW]	U <sub>CE</sub> max [V]	U <sub>CE</sub> max [V]	I <sub>C</sub> max [mA]	T <sub>j</sub> max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>	h <sub>21</sub>	Spín. vl.	F
2N67	Gn+p	Sp					25	100			50	85		WE		—						
2N68	Gjp	NFv	6	50	40	0,4*	25	2 W	30	15	1,5 A	85		Syl		3NU72 OC30	>	>	>	>	>	>
2N68/13	Gjp	NFv		500	> 15	0,01*	25	20 W	30	15	3 A	85	TO-13	KSC		3NU73	<	<	<	<	<	<
2N71	Gjp	NF			> 20*	0,25*	25	1 W	75	50	250	65		W		—						
2N72	Gjp	VF				20*	25	50	40		8	65		RCA		OC170	>	<	>	>	>	>
2N73	Gjp	NF					25	200		50		65		W		GC509	<	<	<	<	<	<
2N74	Gjp	NF					25	200		50		65		W		GC509	<	<	<	<	<	<
2N75	Gjp	NF					25	200		20		85		W		GC507	<	<	<	<	<	<
2N76	Gjp	NF			> 19*	1*	25	50	20		10	65		GE		GC515	>	>	>	>	>	>
2N77	Gjp	NF	4	0,7	50*	0,7*	25	35	25		15	65	TO-1	RCA	2	GC517	>	>	>	>	>	>
2N78	Gjn	VF	5	1	58*	9*	25	65	15	15	20	85	OV5	GE	1	156NU70	>	>	>	>	>	>
2N78A	Gjn	VF	5	1	58*	9*	25	65	20	20	20	85	OV5	GE	1	156NU70	>	>	>	>	>	>
2N79	Gjp	NF	6	1	20*	0,78*	25	35	30		50			RCA		GC515	>	>	>	>	>	>
2N80	Gjp	NF	6	1	80*		25	50	25		8	65		CBS		GC517	>	>	>	>	>	>
2N81	Gjp	NF	6	1	> 20*		25	50		20	15	85		GE		GC515	>	>	>	>	>	>
2N82	Gjp	NF	6	1	> 20*		25	35	20		15	85		CBS		GC515	>	>	>	>	>	>
2N83	Gjp	NFv	1,5	500	> 8	0,35*	25		66		2 A			Tr		6NU73	>	>	>	>	>	>
2N83A	Gjp	NFv	1,5	500	> 8	0,4*	25		66		2 A			Tr		6NU73	>	>	>	>	>	>
2N84	Gjp	NFv	1,5	500	> 12	0,4*	25		50		2 A			Tr		4NU73	>	>	>	>	>	>
2N84A	Gjp	NFv	1,5	500	> 12	0,45*	25		50		3 A			Tr		4NU73	=	=	=	=	=	=
2N94	Gjn	NF, VF	6	1	50*	> 2*	25	200	20	20	100	85	TO-22	Syl	1	104NU70	=	=	<	<	<	<
2N94A	Gjn	VF	6	1	20*	> 5*	25	150	20	20	100	85	TO-22	Syl	1	155NU70	<	<	=	=	=	=
2N95	Gjn	NFv	6	50	40	0,4*	25		30	15	1,5 A	75		Syl	2	GC520	=	=	>	>	>	>
2N96	Gjp	NF	6	1	> 35*	0,5*	25	50	30		20	75		RCA	2	GC516	>	=	=	=	=	=
2N97	Gjn	NF	4,5	1	13*	1*	25	50	30		10	75	TO-5	amer	2	105NU70	>	=	=	=	>	>
2N97A	Gjn	NF	4,5	1	13*	1*	25	50	40		10	75	TO-5	Bogue	2	105NU70	>	<	=	=	>	>
2N98	Gjn	VF	4,5	1	40*	2,5*	25	50	40		10	75	OV9	amer	1	152NU70	=	<	=	=	=	=
2N98A	Gjn	VF	4,5	1	40*	2,5*	25	50	40		10	75	OV9	Bogue	1	152NU70	=	<	=	=	=	=
2N99	Gjn	VF	4,5	1	40*	3,5*	25	50	40		10	75	OV9	amer	1	155NU70	=	<	<	<	=	=
2N100	Gjn	VF	4,5	1		5*	25	25	25		5	50	OV9	Bogue	1	155NU70	>	<	<	=	=	=
2N101	Gjp	NFv	6	50	40	0,4*	25	1 W	30	15	1,5 A	75	OV9	Syl	1	GC510 GC512	=	=	>	>	>	>
2N101/13	Gjp	NFv	2	500	> 10,5	0,6*	25	20 W	30	30	3 A	100	TO-13	KSC		OC26 3NU73	=	=	=	=	>	>
2N102	Gjn	NFv	6	50	40	0,4*	25	1 W	30	15	800	75	OV4	Syl	1	GC520 GC522	=	=	>	>	>	>
2N102/13	Gjn	NFv	1,5	500	> 11		25	12,5 W	30	30	1,5 A	100	TO-13	KSC		GC520 GC522	<	<	=	=	>	>
2N103	Gjn	NF	4,5	1	4*	0,75*	25	50	35		10	75	OV9	amer	1	105NU70	>	=	=	=	>	>
2N104	Gjp	NF	6	1	44*	0,75*	25	150	30		50	75	TO-40	amer	1	GC516	=	=	=	=	=	=
2N105	Gjp	NF	4	0,7	55*	0,75*	25	35	25		15	85	TO-2	amer	8	GC516	>	>	=	=	=	=
2N106	Gjp	NF	1,5	0,5	45*	0,8*	25	100	15		10	85	OV4	amer	1	GC516	>	>	=	=	=	=
2N107	Gjp	NF	5	1	19*	1*	25	50	12		10	75	RO-31	amer	1	GC515	>	>	=	=	=	=
2N108	Gjp	NF	6	1			25	50	20		15	65	RO-108	amer		GC515	>	>	=	=	=	=
2N109	Gjp	NF	1	50	75 > 65		25	150	25	25	70	75	TO-40	RCA	1	GC508	=	>	=	=	=	=
2N109/5	Gjp	NF	1	50	75		25	150	25		70	65	TO-5	Syl	2	GC508	=	>	=	=	=	=
2N110	Gjp	VF, Sp	10	1	3*	5*	25	200	50		40	85	OV2	WE	1	—						
2N111	Gjp	VF	6	1	25*	3*	25	130	30	20	200	85	OV4	amer	1	OC170	<	<	>	=	=	=
2N111A	Gjp	VF	6	1	25*	3*	25	130	30	20	200	85	OV4	amer	1	OC170	<	<	>	=	=	=
2N112	Gjp	VF	6	1	30*	5*	25	130	30	20	200	85	OV4	amer	1	OC170	<	<	>	=	=	=
2N112A	Gjp	VF	6	1	30*	5*	25	130	30	20	200	85	OV4	amer	1	OC170	<	<	>	=	=	=
2N113	Gjp	VF	6	1	45*	10*	25	130	30	20	200	85	OV4	amer	1	OC170	<	<	>	=	=	=
2N114	Gjp	VF	6	1	75*	20*	25	130	30	20	200	85	OV4	amer	1	OC170	<	<	>	=	=	=
2N115	Gjp	NFv	14	300	45 < 90	0,2*	25		32		3 A	75		Am		OC27	>	=	=	=	=	=
2N117	Sjn	VF, NF	5	1	9—20*	4*	25	150	45		25	150	OV6	TI, Tr	1	KC507 KF507	>	=	=	>	>	>
2N118	Sjn	VF, NF	5	1	18—40*	5*	25	150	45		25	150	OV6	TI, Tr	1	KC507 KF507	>	=	=	>	>	>
2N118A	Sjn	VF, NF	5	1	18—90*	8*	25	150	45		25	150	OV6	TI, Tr	1	KC507 KF506	>	=	=	>	>	>
2N119	Sjn	VF, NF	5	1	36—90*	6*	25	150	45		25	150	OV6	TI, Tr	1	KC507 KF506	>	=	=	>	>	>
2N120	Sjn	VF, NF	5	1	76—333*	7*	25	150	45		25	150	OV6	TI, Tr	1	KC507 KF508	>	=	=	>	>	>
2N122	Sjn	NFv	35	0,1	> 3		25	9 W	120		140	150	MS6	TI		KU602	=	=	>	>	>	>
2N123	Gjp	VF, Sp	1	10	75	8*	25	150	20	15	125	75	RO-32	GE	1	OC170	<	=	>	=	=	=
2N123/5	Gjp	VF	5	1	65*	8*	25	150	20		125	75	TO-5	KSC	2	OC170	<	=	>	=	=	=
2N124	Gjn	NF	5	1	18*	0,3*	25	50	10		8	75	OV9	amer	1	105NU70	>	>	=	=	=	=

# SLUCHADLO S IO

RNDr. Milan Pauček

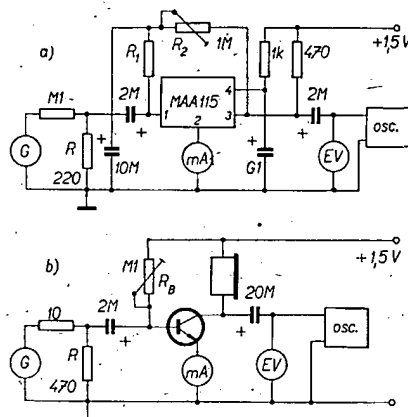
V současné době se používá řada typů naslouchacích přístrojů. Jsou to jednak typy vestavěné do brýlí, nebo přizpůsobené k zavěšení za ušní boltec a jednak typy „tabatérkového“ tvaru, které lze nosit v kapse. Poslední druh je značně oblíben vzhledem k tomu, že jeho pořizovací náklady jsou nižší než u ostatních typů a jeho zhotovení je dostupné radioamatérům s průměrnými možnostmi. Také váha přístroje a jeho rozměry nejsou tak kritické jako u přístrojů typu brýlových a ušních protéz. Při použití miniaturních součástek lze dosáhnout uspokojivých rozměrů přístroje, sluchadlo lze např. konstruovat tak, aby se i se zdrojem vešlo do krabičky od mýdla apod. Přístroje novější konstrukce bývají osazeny obvykle integrovaným obvodem a napájejí se buď tužkovým článkem (1,5 V) nebo dvěma akumulátory NiCd (2,4 V). Přístroje jsou obvykle opatřeny spínačem, regulátorem hlasitosti a případně i regulátorem barvy zvuku. Zvláštním příslušenstvím některých přístrojů je cívka pro poslech telefonních hovorů. Luxusní přístroje mají též AVC a výstup v dvojčinném zapojení.

Naslouchací přístroj je vlastně nf zesilovač, jehož zesílení (mikrofon-zesilovač-sluchátko) je 40 až 50 dB pro střední nedoslýchavost a 50 až 60 dB pro silnou nedoslýchavost. Kmitočtový přenos bývá v oblasti 200 až 3 000 Hz, zkreslení maximálně 10 %. Vhodnou kmitočtovou charakteristiku a stupeň nedoslýchavosti u postiženého určí lékař a při návrhu přístroje je třeba vycházet ze zjištěných údajů. Lékař stanoví též velikost ušní koncovky, kterou má pacient používat. Použití této koncovky je u každého přístroje nutné, aby se odstranila akustická vazba (pískání).

## Praktický návrh

Při návrhu přístroje vycházíme z dostupnosti součástek na našem trhu. Abychom dosáhli malých rozměrů přístroje, použijeme miniaturní součástky (včetně mikrofonu a reproduktoru). V popisovaném přístroji byl použit mikrofon pro naslouchací přístroj typ Tesla ALS301, který má impedanci 200 Ω a sluchátkový reproduktor typ Tesla ALS202. Z hlediska polovodičových prvků jsme omezeni nízkým napájecím napětím 1,5 V. V daném případě přichází v úvahu integrovaný obvod MAA115. Katalog Tesly udává pro MAA115 doporučené velikosti hlavních součástek obvodu. Velikost ostatních prvků bud zvolíme přímo (vazební kondenzátory), nebo určíme měření (obvod zpětné vazby). Rovněž musíme stanovit zesílení obvodu. Za tím účelem zapojíme integrovaný obvod podle obr. 1a. Na vstup obvodu připojíme tónový generátor a zátěž 200 Ω (výstupní impedance použitého mikrofonu), na výstup zapojíme elektronkový voltmetr a osciloskop. Z tónového generátoru přivedeme na odpor  $R$  napětí 1 mV při kmitočtu 1 000 Hz a snažíme se změnou odporu  $R_2$  dosáhnout maximálního výstupního napětí. U proměřovaného integrovaného obvodu bylo zjištěno, že při napájecím napětí 1,5 V je optimální odpor  $R_2$  asi 4,7 kΩ

(přičemž zesílení obvodu je asi 59 dB). Celkový proud obvodu je 1 mA. Zvětšíme-li  $R_2$  nad uvedenou velikost, zvětší se sice poněkud zesílení, obvod je však značně nestabilní a náchylný k oscilacím; bude-li odpor  $R_2$  menší, zmenší se značně zesílení obvodu. Pro středně nedoslýchavé postačí tedy zesílení samotného integrovaného obvodu, u silně nedoslýchavých musíme přidat ještě další stupeň, u něhož však neklademe velké nároky na zesílení. Protože integrovaný obvod má dobré šumové vlastnosti,

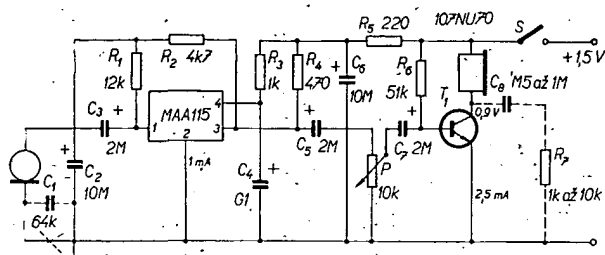


Obr. 1. Měření ke stanovení zesílení IO (a) a k nastavení pracovního bodu tranzistoru (b)

(u zapojení b), má být vstupní odpor ne 10, ale 10 k)

zařadíme jej na vstup zesilovače a další stupeň zapojíme jako koncový. Vzhledem k tomu, že koncový stupeň musí dodat do sluchátka dostatečný výkon, použijeme např. tranzistor 107NU70. Pracovní bod nastavíme podle obr. 1b.

Obr. 3. Deska s plošnými spoji sluchadla (Smaragd E6)



Obr. 2. Zapojení sluchadla s IO

Na odpor  $R$  přivedeme nf signál asi 0,15 V. Změnou odporu v bázi tranzistoru se snažíme nastavit pracovní bod tak, aby kolektorové napětí bylo v rozmezí 0,8 až 1,2 V; při menším kolektorovém napětí ( $U_C < 0,8$  V) je nebezpečí, že pracovní bod tranzistoru bude ležet v zakřivené oblasti výstupní charakteristiky, čímž by vzniklo nežádoucí zkreslení signálu. Kromě kolektorového napětí měříme současně i emitorový proud tranzistoru a výstupní signál sledujeme osciloskopem. Výstupní výkon vypočteme ze vzorce

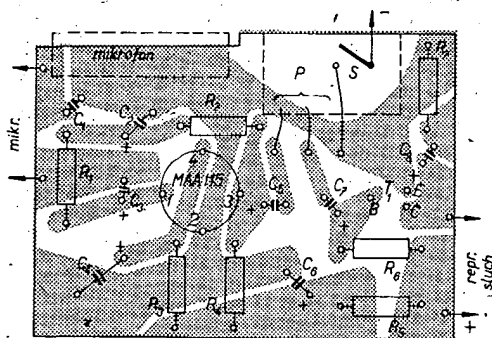
$$P = \frac{U^2}{Z} \quad [W; V, \Omega]$$

kam za  $U$  dosadíme maximální výstupní napětí nezkráceného signálu a za  $Z$  impedanci sluchátka. Výstupní výkon naslouchacího přístroje má být v rozmezí 1 až 2 mW při zkreslení menším než 10 %. U proměřovaného tranzistoru byly zjištěny tyto optimální údaje:  $R_B = 48$  kΩ,  $I_B = 2,5$  mA;  $U_C = 0,9$  V;  $P = 1,4$  mW při  $Z = 250$  Ω. Ostatní obvodové součástky přístroje zvolíme přímo. Pro hovorové pásmo kmitočtů vyhovují vazební kondenzátory s kapacitou 1 až 2 μF. K řízení zesílení použijeme miniaturní vrstvý potenciometr se spínačem.

Nyní již můžeme přistoupit k návrhu celkového zapojení přístroje a udělat zároveň individuální korekci hloubek nebo výšek podle posouzení lékaře nebo pacienta. Zapojení sluchadla je na obr. 2, individuální korekce jsou vyznačeny čárkovaně. V napájecí větvi je integrovaný obvod od koncového stupně oddělen filtrem  $R_5 C_6$ . Tím je potlačena nežádoucí zpětná vazba, která by mohla vzniknout přes napájecí větev. Ke schématu je třeba poznamenat, že udávaný maximální výkon přístroje dostaneme pouze při nastavení obvodů podle výše uvedených měření. Ten, kdo nemá možnost měření, může klidně postavit přístroj podle schématu, neboť i při toleranci součástek 10 % dosáhne dobrých výsledků a výstupní výkon přístroje nebude menší než 1,2 mW.

## Zapojení

Sluchadlo zapojíme na destičce s plošnými spoji, kterou lze zhotovit podle obr. 3. Nemáme-li možnost vyrobit destičku s plošnými spoji, stačí, provrátíme-li do obvyklé pertinaxové destičky díry pro osazení součástek a jejich vývody pospojujeme. Protože zesilovač pracuje s poměrně nízkými kmitočty, nemusíme se ani v tomto případě při účelném rozmístění a propojení součástek obávat parazitních kapacitních vazeb. Elektrické zapojení neskrývá





žádné zálužnosti, je třeba pouze dát pozor na správnou polaritu elektrolytických kondenzátorů. Než připojíme napájecí zdroj přikontrolujeme ještě správnost zapojení a potom teprve přístroj zapneme. Přístroj obvykle funguje při prvním zapnutí.

### Mechanická koncepce

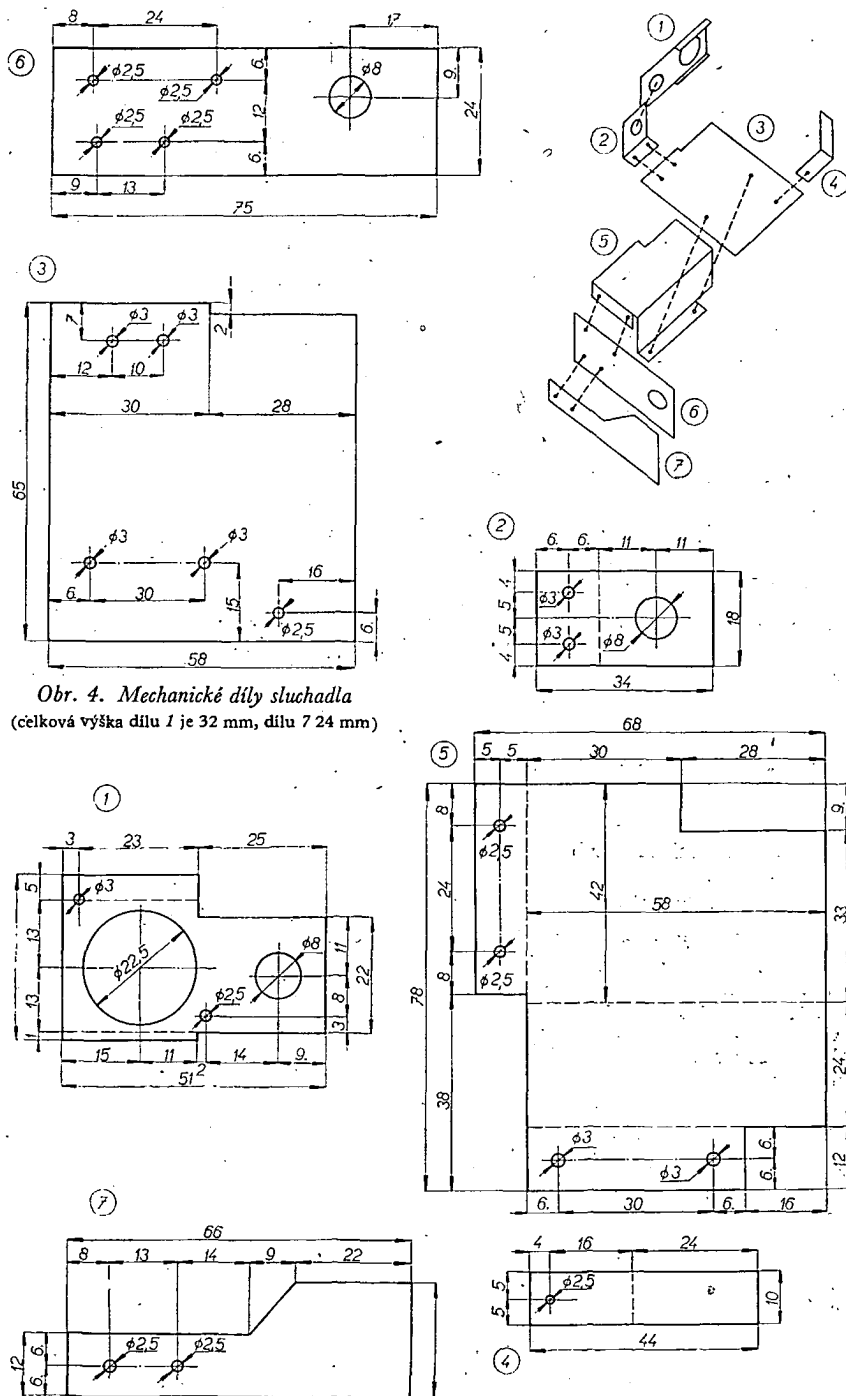
Základem celého šasi je cuprexitová destička s plošnými spoji. Protože na základní destičce je rovněž připevněn držák baterie, rozhoduje o velikosti destičky typ baterie, kterou budeme v přístroji používat. Vzhledem k tomu, že přístroj bývá v celodenním provozu, je výhodnější baterie s větší kapacitou, např. typ 144, pro který byla navržena konstrukce mechanických dílů (obr. 4) tak, aby se celý přístroj vešel do polyetylenové krabičky s uzávěrem typu „Sonja plastic“. Vlastní destička se spoji zesilovače je na ploše 58 x 41 mm; použijeme-li menší typ baterie nebo jinou krabičku, můžeme mechanické uspořádání vhodným způsobem obměnit. Přístroj se skládá z následujících mechanických dílů:

- 1 – držák mikrofonu, mosazný (bronzový) plech tloušťky 0,5 mm;
- 2 – držák potenciometru, hliníkový plech tloušťky 1 mm;
- 3 – základní destička, cuprexit tloušťky 1 mm;
- 4 – kontakt záporného pólu baterie, mosazný plech tloušťky 0,5 mm;
- 5 – kryt šasi, bílý plech (0,5 mm);
- 6 – izolační podložka, texgumoid (1 mm);
- 7 – kontakt kladného pólu baterie, mosaz (0,5 mm).

Mechanické díly vystříháme z uvedeného materiálu a popř. ohneme podle obr. 4. Jednotlivé části spojíme buď šrouby M3 (sňatelný kryt), nebo nýtováním (kontakty baterie). Mikrofon uložíme pružně (obdobně jako u mnohých profesionálních výrobků) v čelní straně šasi vedle potenciometru. Držák mikrofonu uchytneme pod podložku potenciometru a utáhneme maticí. Mikrofon podložíme na obrubě plstěným prstencem a zezadu přichytneme gumičkou, kterou napneme mezi vhodně ohnutá pájecí očka přinýtovaná na mikrofonním držáku. Držák baterie je konstruován tak, aby nebylo možno zaměnit její polaritu – v izolační podložce je vyvrtána díra, kterou musíme prostrčit kladný pól baterie, abychom dosáhli vodivého spojení s kontaktní pružinou. Díra v izolační podložce zabírá současně posunutí baterie. Kontaktní pružinu u záporného pólu baterie vyhneme tak, aby dobře dosedala a pružila. Ochranný kryt šasi z vnitřní strany izolujeme vhodnou izolační páskou (postačí Isolepa), nebo nastříkáním izolačním lakem. V krabičce pro přístroj uděláme v místě hřídele potenciometru a v místě vstupu mikrofonu otvory. Hotový přístroj vsuneme do krabičky a upevníme maticí přitaženou na přírubu hřídele potenciometru.

### Použití přístroje

S přístrojem je nutno zacházet šetrně a jemně, aby nedošlo k poškození mikrofonu, který je velmi choulostivou součástí. Dále je nutno ochránit přístroj před vlhkem a je samozřejmé, že do přístroje nesmí vniknout voda. Pro dobrý poslech je nutno dbát na správné vsunutí ušní koncovky do ucha a z hygienických důvodů též na její



Obr. 4. Mechanické díly sluchadla  
(celková výška dílu 1 je 32 mm, dílu 7 24 mm)

čistotu. Netěsní-li dobře v uchu ušní koncovka, vzniká při větším zesílení akustická vazba s mikrofonem, která se projevuje pískáním. Z počátku si uživatelé vesměs stěžují na rušivé šelesty, které vznikají třením oděvu o přístroj apod. Tyto jevy nelze zcela odstranit, neboť přístroj zesiluje všechny zvuky v jeho okolí, tedy i zvuky nežádoucí. Rušivé šelesty můžeme však zmírnit zhotovením ochranného krytu z měkké tkaniny nebo kůže. V místě hřídele potenciometru a mikrofonu uděláme v krytu patřičné otvory. Po určitém čase získá uživatel naslouchacího přístroje zkušenosti s jeho obsluhou a přístroj se mu stane vhodným pomocníkem.

### Rozpiska elektrického materiálu

*Odpory*  
R<sub>1</sub>, TR 112a, 12 kΩ  
R<sub>2</sub>, TR 112a, 4,7 kΩ  
R<sub>3</sub>, TR 112a, 1 kΩ

R<sub>4</sub>, TR 112a, 470 Ω  
R<sub>5</sub>, TR 112a, 220 Ω  
R<sub>6</sub>, TR 112a, 51 kΩ  
R<sub>7</sub> (podle korekce)

### Kondenzátory

C<sub>1</sub> (podle korekce)  
C<sub>2</sub>, TC 941, 10 μF  
C<sub>3</sub>, TC 941, 2 μF  
C<sub>4</sub>, TC 941, 100 μF  
C<sub>5</sub>, TC 941, 2 μF  
C<sub>6</sub>, TC 941, 10 μF  
C<sub>7</sub>, TC 941, 2 μF  
C<sub>8</sub> (podle korekce)

### Ostatní

P TP 181a, 10 kΩ (se spínačem)  
Integrovaný obvod MAA115  
Tranzistor 107NU70  
Mikrofon ALS301  
Reproduktor ALS202  
Baterie typ 144

### Literatura

Radio und Fernsehen č. 4/1962.  
Radioschau č. 7/1962.  
Radio (SSSR) č. 10/1959.  
Amatérské radio č. 12/1963.

# Tranzistorový otáčkoměr

Ing. Kristian Bílý

V osobním automobilu či na motocyklu jistě není otáčkoměr věcí nezbytně nutnou. Bývá běžným příslušenstvím vozů sportovních či závodních, u nichž se požaduje maximální výkon – a ten je motor schopen podávat pouze při určité rychlosti otáčení. Rovněž slouží k hlídání maximální rychlosti otáčení, jejíž překročení, zejména při zařazeném nižším převodovém stupni, je výkonným motorům velmi nebezpečné. Nelze však říci, že by byl otáčkoměr v sériovém osobním voze věcí zcela zbytečnou. Je pravda, že rychloměr a otáčkoměr jsou přístroje, které měří tutéž veličinu – tj. počet obrátek klikového hřídele, a je tedy možno ze znalosti převodových poměrů převodovky oceňovat rychloměr jako otáčkoměr (pro ten který převodový stupeň).

Takto konstruovaný otáčkoměr má však řadu nevýhod. Pracuje pouze při sepnuté spojce a zařazené rychlosti a jeho stupnice je značně nepřehledná. Naproti tomu otáčkoměr udává počet obrátek motoru za každých okolností. Otáčkoměr tedy můžeme využít zejména

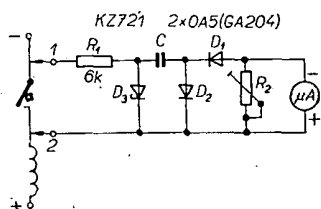
1. k nastavení rychlosti otáčení motoru při volnoběhu – současně je možno kontrolovat pravidelnost chodu motoru naprázdno;
2. k seřízení okamžiku sepnutí dobíjecího relé podle počtu otáček za min.; počet otáček za min. pro sepnutí relé je u většiny vozů udáván v charakteristikách elektrického zařízení;
3. ke stanovení nejvhodnějšího okamžiku pro přecházení na vyšší nebo nižší převodový stupeň;
4. k udržování rychlosti otáčení, při níž je nejmenší spotřeba paliva nebo největší točivý moment;
5. k hlídání maximální rychlosti otáčení motoru;
6. ke kontrole funkce spojky – prokluz.

Na základě tohoto výčtu tedy vychází, že otáčkoměr je ve vozidle téměř praktičtější než rychloměr. Výhody otáčkoměru mohou ocenit zejména majitelé starších vozidel, která ještě nemají plně popř. vůbec synchronizovanou převodovku – a to při tzv. řazení s meziplynem. Rovněž postrádá-li vozidlo rychloměr vůbec, lze jej zpětným postupem udělat z otáčkoměru; stačí stupnici otáčkoměru přecejchovat na rychlosti pro ten který převodový stupeň. (Takto jsou např. vybaveny některé typy traktorů Zetor).

Otáčkoměry se v podstatě dají rozdělit do dvou skupin – na mechanické a elektronické.

## Mechanické otáčkoměry

Tyto otáčkoměry jsou konstrukčně uspořádány obdobně jako rychloměr. Je to řešení velmi dokonalé, nezávislé na okolní teplotě a na napětí palubní sítě. Mechanické spojení klikového hřídele a náhonu mechanického otáčkoměru je však pro laika bez vybavené autodilny těžko řešitelným problémem. Popis provedení mechanického otáčkoměru je mimo rozsah tohoto článku.



Obr. 1. Zapojení jednoduchého otáčkoměru

## Elektronické otáčkoměry

Elektronický otáčkoměr bývá zpravidla konstruován jako měřič kmitočtu pulsů. Pulsy lze získávat různými způsoby, např. indukčními nebo fotoelektrickými snímači. Na setrvačnickém motoru se upevní trvalý magnet nebo odrazová ploška či clonka, a ty pak vytvářejí pulsy v příslušném snímači. U benzinových motorů je zdroj pulsů vestavěn – je to přerušovač pro zapalovací cívku.

Na první pohled se zdá, že přerušovač je zdrojem ideálních pulsů obdélníkového průběhu. Má totiž pouze dva stavy – rozepnuto, sepnuto. Počet sepnutí a rozepnutí je přímo závislý na rychlosti otáčení klikového hřídele a stačilo by tedy jednoduchým obvodem a miliampérmetrem měřit počet pulsů. Skutečný tvar napětí na kontaktech přerušovače se však ve skutečnosti od ideálního obdélníkovitého tvaru podstatně liší. Tvar náběhové hrany a relativní šířka impulsu závisí na nastavení odtrhu a kvalitě a stavu kontaktů. Při rozepnutí vzniká na indukčnosti zapalovací cívky napětová špička až 300 V.

Výška impulsu není rovněž konstantní veličinou. Závisí na napětí palubní sítě (a to, jak je známo, značně kolísá). Při částečné vybité baterii, kterou nedobíjí dynamo a která je zatížena třeba odběrem proudu dálkovými světly (nebo např. zapalovací cívku), může se napětí palubní sítě zmenšit např. ze 6 V na 5,5 V. Při nabíjení dobré baterie (bez zátěže) může být napětí palubní sítě až 8 V. Ve vozzech s baterií 12 V je toto rozpětí 10 až 15 V. S tak značným rozpětím napětí mění se i výška pulsů; takovými pulsy nelze pracovat. Pro měření rychlosti otáčení je nutno pulsy uvést na „normalizovaný“ tvar.

V dalším textu je popis několika různých zapojení otáčkoměrů. Všechna zapojení používají pro indikaci magnetodynamické ručkové měřicí přístroje (miliampérmetry).

Než se rozhodnete pro realizaci některého z uvedených zapojení je dobře si uvědomit, že jednodušší přístroje jsou sice poněkud levnější, jejich přesnost a nezávislost na vlivech okolí (zejména teploty – u osobních vozů se teplota pohybuje v rozmezí –20 až do +50 °C) je však značně menší než u přístrojů složitějších, které jsou jen nepatrně nákladnější. Totéž platí při výběru součástek: pro svou mnohem menší teplotní závislost jsou rovněž výhodnější zapojení, používající křemíkové polovodičové prvky. Pro značnou teplotní závislost není přípustné v žádném z uvedených zapojení používat běžné keramické kondenzátory.

## Jednoduchá zapojení otáčkoměrů

Zapojení podle obr. 1 dává i přes svou značnou jednoduchost dosti dobré výsledky. Jeho teplotní závislost je dána především vlastnostmi diod  $D_1$  a  $D_2$  a teplotním součinitelem kondenzátoru  $C$ . Nejvhodnějším typem kondenzátoru pro toto i ostatní zapojení jsou kondenzátory MP nebo styroflexové pro napětí 100 až 160 V. Diody  $D_1$  a  $D_2$  mohou být jakékoli germaniové nebo křemíkové univerzální diody (např. KA206, KA207). Zenerova dioda má ztrátový výkon 280 mW a Zenerovo napětí pro palubní síť 6 V v rozmezí 4,2 až 5 V (není na tuzemském trhu); pro 12 V poslouží např. diody KZ721 nebo KZ722 (Zenerovo napětí 7 až 9 V).

Při otevření a zavření kontaktu přerušovače obdržíme na vstupu 1–2 napětový puls. Odpor  $R_1$  a dioda  $D_3$  upraví výšku impulsu na konstantní velikost. Tyto pulsy nabíjejí přes měřicí přístroj a diodu  $D_1$  kondenzátor  $C$ . Při uzavření kontaktu se kondenzátor  $C$  vybíjí přes diodu  $D_2$  a odpor  $R_2$ . Měřicí přístroj ukazuje střední nabíjecí proud, který je přímo úměrný rychlosti otáčení. Velikost nabíjecího proudu závisí na počtu pulsů za jednotku času, kapacitě  $C$  a odporech v nabíjecím obvodu. Pro použití různých typů měřicích přístrojů je nutno upravit některé ze součástek podle tab. 1.

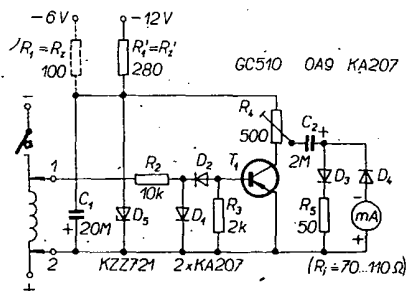
Tab. 1. Úprava  $C$  a  $R_2$  v závislosti na měřicím přístroji

Měřicí přístroj		$C$ [μF]	$R_2$ [kΩ]
Citlivost [μA]	$R_1$ asi [kΩ]		
100	1	0,22	10
200	0,5	0,47	5
500	0,2	0,68	3

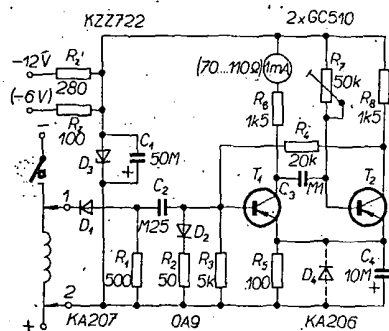
Měřicí přístroje s nepatrnou spotřebou mají lineárnější stupnici v závislosti na rychlosti otáčení. Pro měřicí přístroje s citlivostí horší než 500 μA se toto zapojení nehodí. Trimr  $R_2$  slouží k nastavení požadovaného rozsahu stupnice. Šířka impulsu se tímto zapojením nestabilizuje, chyba měření není však větší než 10 %.

Lepších výsledků lze dosáhnout zapojením podle obr. 2. V tomto zapojení je možno použít měřicí přístroj s menší citlivostí.

Funkčně je toto zapojení podobné předchozímu. Diody  $D_1$  a  $D_2$  chrání tranzistor před napětovými špičkami ze zapalovací cívky při rozpojení kon-



Obr. 2. Zapojení otáčkoměru, v němž lze použít měřicí přístroj menší citlivosti



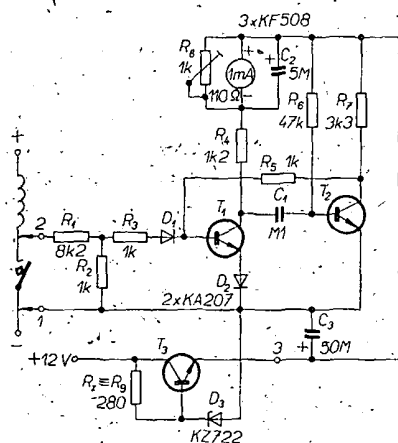
Obr. 3. Zapojení otáčkoměru s generátorem pulsů

taktu přerušovače. Je-li kontakt přerušovače uzavřen, tranzistor  $T_1$  vede a kondenzátor  $C_2$  se vybíjí. Jakmile dojde k otevření kontaktu přerušovače, uzavře se tranzistor  $T_1$  a kondenzátor  $C_2$  se nabíjí přes měřicí přístroj a diodu  $D_4$ . Počet nabíjecích pulsů za jednotku času je úměrný rychlosti otáčení; přesně lze obvod nastavit odporovým trimrem  $R_4$ . Pracovní napětí je stabilizováno diodou  $D_5$ . Je to nezbytně nutné – při změně pracovního napětí o 1 V dochází ke změně výchylky ručky měřidla až o 25 %.

Chyba měření je v uvedených zapojeních způsobena především rozdílnou šířkou pulsů, v menší míře změnami okolní teploty. Při velkých rychlostech otáčení je šířka pulsů příliš malá a kondenzátor  $C$  popř.  $C_2$  se nestíhá plně vybíjet a dobíjet. Z tohoto důvodu nejsou tato zapojení vhodná pro měření širokého rozsahu rychlostí otáčení. Při rychlostech do 6 000 ot/min je nelinearita obou zapojení asi 8 až 10 %, nad touto rychlostí otáčení se dále značně zvětšuje. Nelinearitu lze zmenšit až asi na 5 % použitím přepínače rozsahu – nejlépe je přepínat kondenzátory vhodných kapacit ( $C$  nebo  $C_2$ ). Pokud si budete stupnici na měřicí přístroj vyrábět sami, komplikace s nelinearitou lze omezit nakreslením stupnice podle cejchovní křivky při cejchování generátorem RC.

#### Zapojení s generátory pulsů

Profesionální otáčkoměry jsou vesměs konstruovány s vlastním generátorem



Obr. 4. Zapojení otáčkoměru s křemíkovými tranzistory

měřicích pulsů. Jako generátor pulsů se používá multivibrátor, spouštěný impulsem odebraným z kontaktu přerušovače nebo napětím indukovaným do cívky snímače na vn kabelu do rozdělovače.

Zapojení podle obr. 3 využívá k vytváření pulsů monostabilní multivibrátor (tranzistory  $T_1$  a  $T_2$ ). Multivibrátor vyrábí při spouštění impulsem z kontaktu přerušovače vlastní pulsy definované šířky a výšky. Spouštěcí impuls se formuje vstupním obvodem tak, aby svým tvarem neovlivňoval výsledný tvar pulsů z multivibrátoru.

Ve stavu klidu – tj. při rozpojeném kontaktu přerušovače je tranzistor  $T_2$  otevřen. Zbytkové napětí na přechodu kolektor – emitor tohoto tranzistoru je dostatečně malé a postačuje k bezpečnému uzavření tranzistoru  $T_1$ . Kondenzátor  $C_3$  má na vývodu připojeném k bázi tranzistoru  $T_2$  kladné napětí (vzhledem k druhému vývodu). Při sepnutí kontaktu přerušovače se otevře záporným impulsem tranzistor  $T_1$ , čímž se propojí záporný pól kondenzátoru  $C_3$  na „zem“. Kladné napětí na druhém konci kondenzátoru způsobí uzavření tranzistoru  $T_2$ . Tranzistor  $T_1$  je otevřen i po skončení impulsu (předpětím z děliče  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ). Kondenzátor  $C_3$  se zatím vybíjí přes odpor  $R_7$  a nabíjí s obrácenou polaritou. Při určitém předpětí na bázi tranzistoru  $T_2$  se tranzistor  $T_2$  otevře a zkratuje dělič bázevého předpětí pro tranzistor  $T_1$ ;  $T_1$  se uzavře. Obvod se dostal do výchozího stabilního stavu. Doba návratu do stabilního stavu je dána kapacitou kondenzátoru  $C_3$  a odporem  $R_7$ . Změnou odporu  $R_7$  lze upravit rozsah stupnice. Pro čtyřtaktí jednoválcové nebo i dvouválcové motory a rovněž pro dvoutaktí motory bez rozdělovače (Trabant – Wartburg apod.) je nutno zvětšit kapacitu kondenzátoru  $C_3$  na 0,15 až 0,22  $\mu$ F, nelze-li nastavit plnou výchylku měřicího přístroje změnou odporu  $R_7$ . (Multivibrátor pracuje s příliš nízkým kmitočtem – 50 až 100 Hz pro 6 000 ot/min.)

Pracovní napětí obvodu se stabilizuje Zenerovou diodou KZ721 nebo KZ722. Pro palubní síť 6 V je opět nutno sehnat diodu se Zenerovým napětím asi 4,5 V a odpor  $R_2$  zmenšit asi na 100  $\Omega$ . Linearita stupnice je pro rozsah do 6 000 ot/min asi 1 %, pro rozsah do 8 000 ot/min asi 2 %. Chyba měření je asi 3,5 % při změně teploty o 30 °C. Teplotní závislost lze zmenšit nahrazením odporu  $R_5$  diodou  $D_4$ , která je ve schématu nakreslena čárkovaně. Kondenzátor  $C_2$  je nejvýhodnější typů MP (na 100 V).

Na obdobném principu pracuje zapojení podle obr. 4. V tomto zapojení jsou použity křemíkové tranzistory n-p-n. Elektrolytický kondenzátor  $C_2$  odstraňuje kmitání ručky ukazatele při malých rychlostech otáčení. Pro volbu kapacity kondenzátoru  $C_1$  platí tatáž kritéria jako v zapojení podle obr. 3 pro

kondenzátor  $C_3$ . Obvod je teplotně kompenzován diodou  $D_2$  (dioda vyrovnává teplotní závislost přechodu emitor – báze tranzistoru  $T_2$ ). Chyba měření není větší než 2 % v rozsahu teplot – 15 až +50 °C.

Použijeme-li na místě  $T_2$  tranzistor s malým proudovým zesilovacím činitelem  $h_{21E}$ , může dojít při otevření kontaktu přerušovače k proudovému nárazu na měřicí přístroj. Lze tomu od pomoci změnou odporu  $R_6$  (odpor nahradíme proměnným odporem 50 k $\Omega$ , obvod nastavíme a proměnný odpor změníme a nahradíme pevným odporem. Použijeme-li tranzistory se shodným  $h_{21E}$ , této úpravy není třeba).

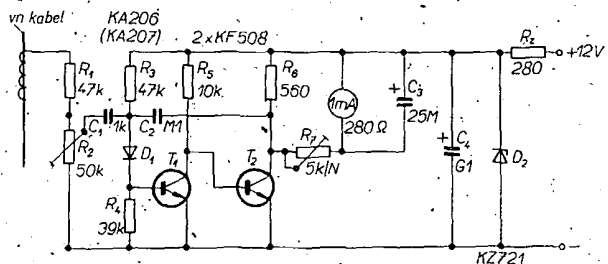
Dalším obdobným zapojením je zapojení podle obr. 5. Ke spouštění obvodu multivibrátoru se však používají pulsy z cívky snímače, umístěné na vn kabelu od cívky k rozdělovači. Pro volbu kondenzátoru  $C_2$  platí dříve uvedená kritéria. Odporem  $R_7$  se nastavuje požadovaný rozsah stupnice měřicího přístroje. Potenciometrem  $R_2$  se nastavuje velikost spouštěcího impulsu tak, aby zapojení pracovalo spolehlivě.

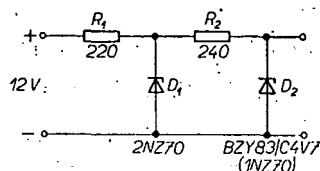
Snímač pulsů je vytvořen několika závity (3 až 5 z) izolovaného drátu, navinutými na vn kabel od cívky k rozdělovači. U některých víceválcových motorů s odděleným zapalovacím systémem pro každý válec (Trabant – Wartburg) se cívka navine na jeden ze zapalovacích kabelů. Cívka se na vn kabel upevní lepicí páskou (izolepou). Zapojení otáčkoměru na obr. 5 je velmi vhodné pro vozy s elektronickým zapalováním – u některých systémů elektronického zapalování není na kontaktech přerušovače nebo na cívkách napětí vhodné ke spouštění obvodů podle předchozích schémat.

Kompenzace kolísání palubní sítě je velmi důležitá pro správnou funkci zapojení. Zapojení stabilizátoru s jednou Zenerovou diodou nedává příliš dobré výsledky pro síť 12 V – změna napětí na výstupu stabilizátoru je při kolísání napětí v mezích 10 až 15 V stále asi 0,8 V. Tato změna způsobuje v extrémních případech nepřesnost měření až  $\pm 5$  %. Z tohoto důvodu je výhodnější použít dvojí stabilizaci napájecího napětí (obr. 6). Změna napájecího napětí se pak zmenší až na 0,2 V. Jako dioda  $D_2$  je nejvhodnější zahraniční typ se Zenerovým napětím 4,5 V, např. BZY83/C4V7. Z diod výroby Tesla Rožnov přichází v úvahu pouze typ 1NZ70; tato dioda má však zbytečně velký ztrátový výkon. Pro palubní síť 6 V nelze s našimi Zenerovými diodami realizovat žádný stabilizátor.

Velmi dokonalý stabilizátor napětí je použit u zapojení podle obr. 4 (obr. 7). Při proměřování tohoto stabilizátoru se zatíženým výstupem se číslicovým voltmetrem naměřila odchylka  $\pm 10$  mV od střední hodnoty při kolísání sítě od 8,5 do 16 V. Chyba měření při použití této stabilizace napětí není větší než 0,5 % (vlivem kolísání napětí palubní

Obr. 5. Otáčkoměr s multivibrátorem, spouštěným pulsy ze snímače





Obr. 6. Stabilizátor napájecího napětí s dvojitou stabilizací

sítě). Tento stabilizátor je možno beze změny použít i u zapojení podle obr. 2, 3 a 5.

Při zhotovování otáčkoměrů pro vozy, které mají na kostře kladný pól baterie, je nutno při stejném zapojení zaměnit polaritu všech diod, elektrolytických kondenzátorů a měřicího přístroje. Transistorů typu n-p-n je nutno nahradit podobnými typy p-n-p a naopak. Zapojení podle obr. 5 zůstává beze změny – nutno pouze dodržet správnou polaritu napájecího napětí.

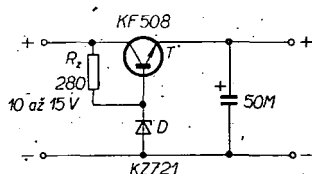
#### Volba měřicího přístroje

Na volbě měřicího přístroje závisí z velké části úspěch realizace otáčkoměru. Zdaleka ne každý měřicí přístroj je pro toto použití vhodný. Provozní podmínky, v nichž pracuje měřicí přístroj, jsou velmi kruté. Stupnice musí být dobře čitelná, aby čtení neodvádělo pozornost řidiče. Přístroj je proto třeba volit tak, aby splňoval tyto základní požadavky: pracoval dobře v rozmezí teplot  $-20$  až  $+50$  °C; byl odolný proti otřesům, měl lineární závislost výchylky na proudu a dostatečně přehlednou stupnici.

Prvním třem podmínkám vyhoví nejlépe magnetoelektrické měřicí přístroje (s otočnou cívkou). S odolností proti otřesům je to mnohem horší, běžné měřicí přístroje nejsou konstruovány s ohledem na otřesy. Nejlépe vyhovují měřicí přístroje používané v letecké technice, inkubantní přístroje apod. Velmi výhodné jsou přístroje s úhlem výchylky  $270^\circ$  nebo přístroje profilové, které mají přehlednou stupnici a dobře zapadají do interiéru vozu. V zahraničí se dokonce prodávají měřicí přístroje pro tento účel se stupnicí dělenou pro 6 000 až 8 000 ot/min. Pokud použijete běžný měřicí přístroj, nepoužívejte typy s malou stupnicí, rovněž dlouhá a masivní ručka není vhodná. Nejpříjemnější jsou měřicí přístroje DHR5. Všechna zapojení jsou navržena pro miliampérmetry se základním rozsahem 1 mA a vnitřním odporem okolo 100  $\Omega$ . Nedoporučuji používat citlivější přístroje – mají příliš jemné uložení měřicího systému. Pokud použijete běžný měřicí přístroj, je nutné uchytnout ho na přístrojovou desku pružně – uložit do pouzdra s pěnovou pryží, molitanem apod.

#### Konstrukce

Vlastní zapojení otáčkoměru je nejlépe realizovat technikou plošných spojů. Na plošné spoje a rozmístění sou-



Obr. 7. Účinný stabilizátor napájecího napětí

částek nejsou kladeny žádné nároky, neboť přístroj pracuje s malým napětím a velmi nízkým kmitočtem – do 200 Hz. V některých případech je rovněž možno – a je to velmi výhodné – celé zapojení vestavět do pouzdra měřicího přístroje. Pro úplnost je na obr. 8 uveden příklad plošných spojů pro otáčkoměr podle obr. 4. Stejnou destičku s plošnými spoji je rovněž možno bez velkých změn použít pro zapojení podle obr. 3 a 5.

#### Cejchování přístroje

Rozsah stupnice měřicího přístroje závisí především na vozidle, pro něž otáčkoměr stavíme. Pro normální cestovní vozy nepřekračuje rychlost otáčení 6 000 ot/min, vozy sportovní mají maximum asi 8 000 ot/min. Komerční měřicí přístroje s rozsahem 1 mA mají většinou padesát nebo stodílkovou stupnici, kterou je možno přímo použít pro rozsah do 5 000 ot/min. V ostatních případech je nutno stupnici zhotovit buď fotografickou cestou, nakreslením na zadní stranu původní stupnice nebo jiným vhodným způsobem. Dělení stupnice je zcela lineární, pokud má použitý přístroj lineární závislost výchylky na proudu. Při zhotovování stupnice si můžete barevnými čarami a sektory vyznačit rychlosti otáčení potřebné pro sepnutí dobíjecího relé, rychlosti, při nichž dává motor maximální krouticí moment, maximální rychlost otáčení apod. Výčet je v úvodu tohoto článku. Potřebné údaje lze najít v instrukční knížce, pokud tam nejsou, můžete u běžných motorů počítat s těmito údaji: rychlost otáčení pro sepnutí dobíjecího relé je asi 1 200 ot/min, volnoběh od 800 do 1 200 ot/min, maximální krouticí moment okolo 3 000 ot/min, maximální výkon okolo 4 400 ot/min.

Pokud použijete měřicí přístroj s nelineárním průběhem stupnice, je nutno před zhotovením stupnice v ot/min přístroj oceňovat, a to nejlépe generátorem RC. (Tímto způsobem je rovněž možno zmenšit chybu vznikající nelinearitou výstupního proudu u zapojení podle obr. 1 a 2.) Potřebné cejchovací kmitočty lze získat jednoduše dosazením do vzorce

$$N = \frac{60f}{n} k,$$

kde  $N$  je rychlost v ot/min,  $f$  kmitočet generátoru RC,  $n$  počet válců motoru a  $k$  konstanta (pro dvoutaktní motory  $k = 1$ , pro čtyřtaktní motory  $k = 2$ ).

Pokud máte měřicí přístroj s lineárním průběhem stupnice, můžete si nakreslit stupnici v ot/min již předem.

Tab. 2. Rychlost otáčení, odpovídající cejchovacímu kmitočtu 50 Hz

Počet válců	Čtyřtaktní motor [ot/min]	Dvoutaktní motor [ot/min]
1	6 000	3 000
2	3 000	1 500
4	1 500	750
6	1 000	
8	750	

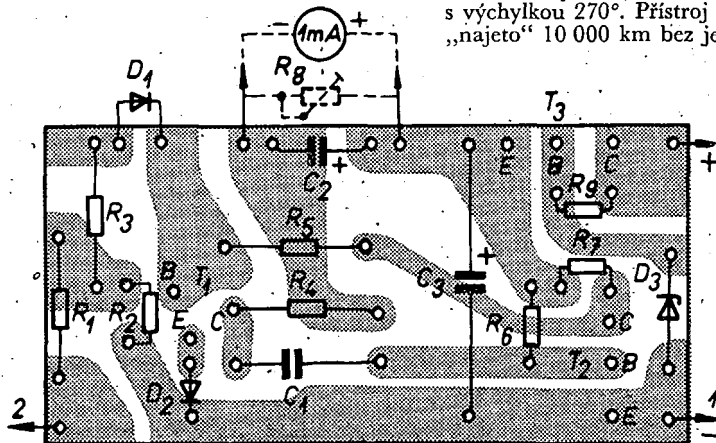
Nejvhodnější dělení stupnice je po 100 ot/min. Souhlas údajů přístroje se stupnicí stačí prověřit pouze v jediném bodu. K měření použijeme napětí síťového kmitočtu. Rychlost otáčení, odpovídající kmitočtu 50 Hz, je pro různé druhy motorů v tab. 2.

Stupnice se oceňuje změnou proměnného odporu, který je za tímto účelem v každém zapojení. Vlastní cejchování děláme takto: cejchovací napětí získáme z převodního transformátoru, který připojíme na svorky 1 a 2 přes proměnný odpor 10 až 20 k $\Omega$ . Napětí zvolna zvětšujeme. Ručka měřicího přístroje zvětšuje zvolna svou výchylku. Po dosažení jistého vstupního napětí (asi 15 V) se výchylka ručky přístroje již nemění a zůstane stát na jednom místě stupnice. Nejmenší napětí, při němž ručka měřicího přístroje již nemění svoji výchylku, je správné cejchovací napětí (platí i pro cejchování generátorem RC). Proměnným odporem pak nastavíme výchylku ručky podle údajů v tab. 2.

Na tomto místě je nutno ještě upozornit na víceválcové dvoutaktní motory bez rozdělovače. U těchto motorů se otáčkoměr připojuje na zapalovací systém pro jeden válec a proto všechny údaje v ot/min ve vztahu k cejchovacím kmitočtům je nutno uvažovat jako pro jednoválcové motory.

#### Závěr

Otáčkoměr je vhodným příslušenstvím nejen osobních vozů – je možno jej použít v motorových lodích, čerpadlech, přenosných elektrárnách – prostě všude tam, kde se používají benzinové motory. Pokud se pro jeho stavbu rozhodnete, vyberte si raději nákladnější typy zapojení s křemíkovými tranzistory, které mají v obtížných provozních podmínkách větší spolehlivost. Autorovi článku se osvědčilo zapojení podle obr. 4. Jako měřicí přístroj byl použit indikátor z německého palubního radiovýškoměru s výchylkou  $270^\circ$ . Přístroj má prozatím „najeť“ 10 000 km bez jediné závady.



Obr. 8. Příklad plošných spojů pro otáčkoměr z obr. 4 (Smaragd E7)

# AVTOPŘIJÍMAČE MINI a SPIDER

Přijímače do motorových vozidel mají vzhledem k běžným tranzistorovým přijímačům určité vlastnosti, které je jednak odlišují od běžných přijímačů a jednak jsou pro správný provoz ve vozidle nezbytné. Přijímače pro motorová vozidla nemají např. zásadně feritovou anténu. U přijímačů, které jsou původně konstruktivně určeny pro provoz mimo vozidlo (proto mají feritovou anténu) a které je možné současně používat i ve vozidle, mají obvykle feritovou anténu odpojitelnou a vstupní laděné obvody jsou řešeny (pro provoz ve vozidle) jako klasické stíněné cívky. Dalším výrazným znakem přijímačů do motorových vozidel je i větší nf výkon, alespoň 2 W. Některé další znaky, jako je např. snadnost obsluhy, co nejméně ovládacích prvků, osvětlení stupnice apod. vyplývají ze způsobu použití.

Oba dva přijímače, které srovnáváme v dnešním testu, jsou první celotranzistorové přijímače tuzemské výroby pro motorová vozidla (přijímač Mini se vyrábí v koprodukcii s polskou firmou ZRK).

Přijímač Tesla Spider je navíc vybaven stabilizátorem napájecího napětí, KZZ73, a má kromě účinného AVC i tlumicí diodu (GA201). Přijímač Spider je určen pro vozy se zápornými pólem baterie na kostře, přijímač Mini jak pro vozy se záporným, tak s kladným pólem baterie na kostře (lze přepínat).

Protože z uvedených údajů jasně vyplývá, že přijímač Spider je podstatně lepší než přijímač Mini, popíšeme si před vlastním zhodnocením přijímačů (alespoň stručně) činnost přijímače Spider.

Signál, zachycený autoanténou, se přivádí na vstupní laděný obvod, tvořený kapacitou autoantény, doladovacím kondenzátorem  $C_1$  a cívkou s proměnnou indukčností. Všechny vstupní obvody a obvody oscilátoru se ladí změnou indukčnosti.

Ze vstupního laděného obvodu pokračuje v signál na bázi tranzistoru  $T_1$ , který pracuje jako vf zesilovač, řízený AVC. V kolektoru tranzistoru  $T_1$  je zapojen obvod, který je při tlačítku v poloze SV laděn na přijímaný kmitočet; při tlačítku v poloze DV slouží jako odlaďovač zrcadlových kmitočtů. Z těchto obvodů jde signál na bázi tranzistoru  $T_2$ , který pracuje jako kmitací směšovač.

Z kolektoru  $T_2$  jde signál mf kmitočtu přes první mf transformátor na bázi tranzistoru  $T_3$ ; po zesílení dochází v kolektorovém obvodu tranzistoru  $T_3$  k demodulaci mf signálu. Druhý mf transformátor v kolektoru  $T_3$  je zapojen jako pásmová propust, v jejímž primárním obvodu je zapojena dioda, z níž se získává napětí pro AVC. Napětím AVC se jednak řídí zesílení tranzistoru  $T_3$  a jednak úbytek napětí na rozděleném emitorovém odporu tranzistoru  $T_3$  se přivádí po filtraci jako řídicí napětí na bázi  $T_1$ . V sekundárním obvodu pásmové propusti je zapojena detekční dioda; signál po detekci jde přes regulátor hlasitosti na nf zesilovač.

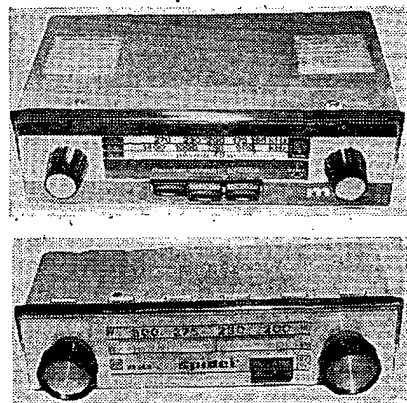
Regulátor hlasitosti má vyvedenu odbočku pro fyziologickou regulaci hlasitosti. Tranzistor  $T_4$  pracuje jako nf předzesilovač,  $T_5$  jako budič pro doplňkovou dvojici koncových tranzistorů, pracujících ve třídě B. Reprodukční je připojen k výstupu zesilovače přes cívky  $L_{14}$  a  $L_{15}$ , které omezují rušení reprodukce.

## Zhodnocení přijímačů

### Přijímač Spider

Přijímač byl testován (kromě měření parametrů) za provozu ve voze Renault R8 po dobu dvou měsíců. Předem je třeba říci, že jde o velmi dobrý přijímač vhodné koncepce, který je velmi pečlivě vypracován jak po vnější, tak i po „vnitřní“ stránce – je moderní koncepce, používá moderní součástky a – stručně řečeno – má vše, co má mít přijímač do motorových vozidel. Jeho citlivost, AVC, nf výkon a další vlastnosti ho řadí mezi lepší evropské přijímače této třídy (parametry se řadí

## náš test



vedle přijímačů, jako je např. Philips – Jeep). Oproti ostatním našim přijímačům má Spider jiný průběh stupnice (tj. kmitočet 1 MHz je asi uprostřed stupnice, takže se horní konec středovlnného pásma snadněji ladí).

Ke kladům přijímače patří velmi malé rozměry i velmi snadná montáž do vozidla, a jak již bylo uvedeno, snadná obsluha a vhodné umístění ovládacích prvků.

### Technické údaje a naměřené výsledky

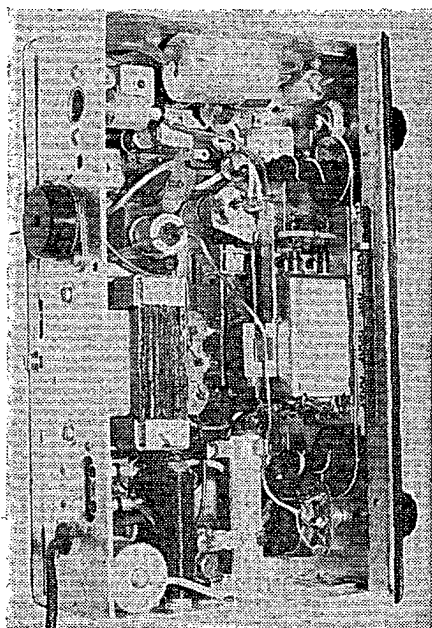
	Tesla Spider	Tesla-ZRK Mini
Kmitočtový rozsah přijímače	SV — 515 až 1 695 kHz DV — 150 až 310 kHz KV — —	513 až 1 660 kHz 135 až 285 kHz 5,5 až 6,6 MHz
Mezifrekvence	460 kHz	450 kHz
Počet laděných obvodů	7	5
Osazení	KF124 předzesilovač KF124 kmitací směšovač KF124 mf zesilovač (2 ×) KC149 nf předzesilovač GC521K budič GD608 } koncový GD618 } zesilovač	AF428 AF429 (2 ×) TG 4 TG 50 AD 143
Rozměry	180 × 60 × 37 mm	185 × 55 × 135 mm
Váha	0,8 kg	1,2 kg
Odběr proudu: klidový při max. vybuzení	40 mA 780 mA	940 mA 960 mA
Výstupní výkon (pro zesílení 10 %)	2,7 W	1,95 W
Nf kmit. charakteristika (pro 50 mW), — 3 dB	110 až 9 000 Hz	350 až 15 000 Hz
Nf citlivost (pro 50 mW)	0,75 μA	0,45 μA
Vf citivost (SV 1 MHz, DV 250 kHz, s/8 = — 10 dB)	SV — 18 μV DV — 48 μV KV — —	160 μV 120 μV 30 μV
Selektivita (1 MHz, ± 9 kHz)	— 24 dB	— 34 dB
Potlačení zrcadlových kmitočtů (1 MHz)	— 40 dB	— 20 dB
Kmitočtová charakteristika celého přijímače (ref. kmitočet 1 kHz)	200 až 1 600 Hz	—
Samočinné vyrovnávání citlivosti	42 dB	—



Nedostatky přijímače Spider: především špatný potenciometr hlasitosti se spínačem. Průběh potenciometru je podivuhodný a navíc potenciometr po čtrnáctidenním provozu začal asi uprostřed dráhy „škrtat“, což bylo především po zapnutí přijímače velmi nepříjemné. Kromě toho spínač potenciometru má tak jemný chod, že vypnutí není indikováno „cvaknutím“, jiná indikace vypnutí (žárovka) také není. Také středy obou knoflíků k nasunutí na hřídel (k ladění a k regulaci zesílení) by bylo třeba udělat poněkud robustnější, neboť se vytlumují. Testovaný prototyp přijímače neměl také osvětlovací žárovku, což je značný nedostatek (i když je v přední masce připraven otvor k zamontování žárovky).

### Přijímač Mini

Přijímač Mini byl testován též ve voze Renault R8. Koproduktce Tesla - polský výrobce nebyla v tomto případě příliš šťastná, neboť z naměřených výsledků je zřejmé, že přijímač má mnohem horší vlastnosti než Spider. Kromě jiného odebírá přijímač ze zdroje neustále proud asi 1 A, neboť má koncový stupeň nf zesilovače ve třídě A. Mf a nf zesilovač je běžné konstrukce, vř díl je laděn změnou indukčnosti. Přepínač vlnových rozsahů při přepínání „praská“ - zdá se, že celý přijímač je poněkud starší koncepce, neboť PLR má již delší dobu licenci na výrobu bezvážných přepínačů francouzské firmy Isostat.



Obr. 3. Uspořádání součástek přijímače Mini

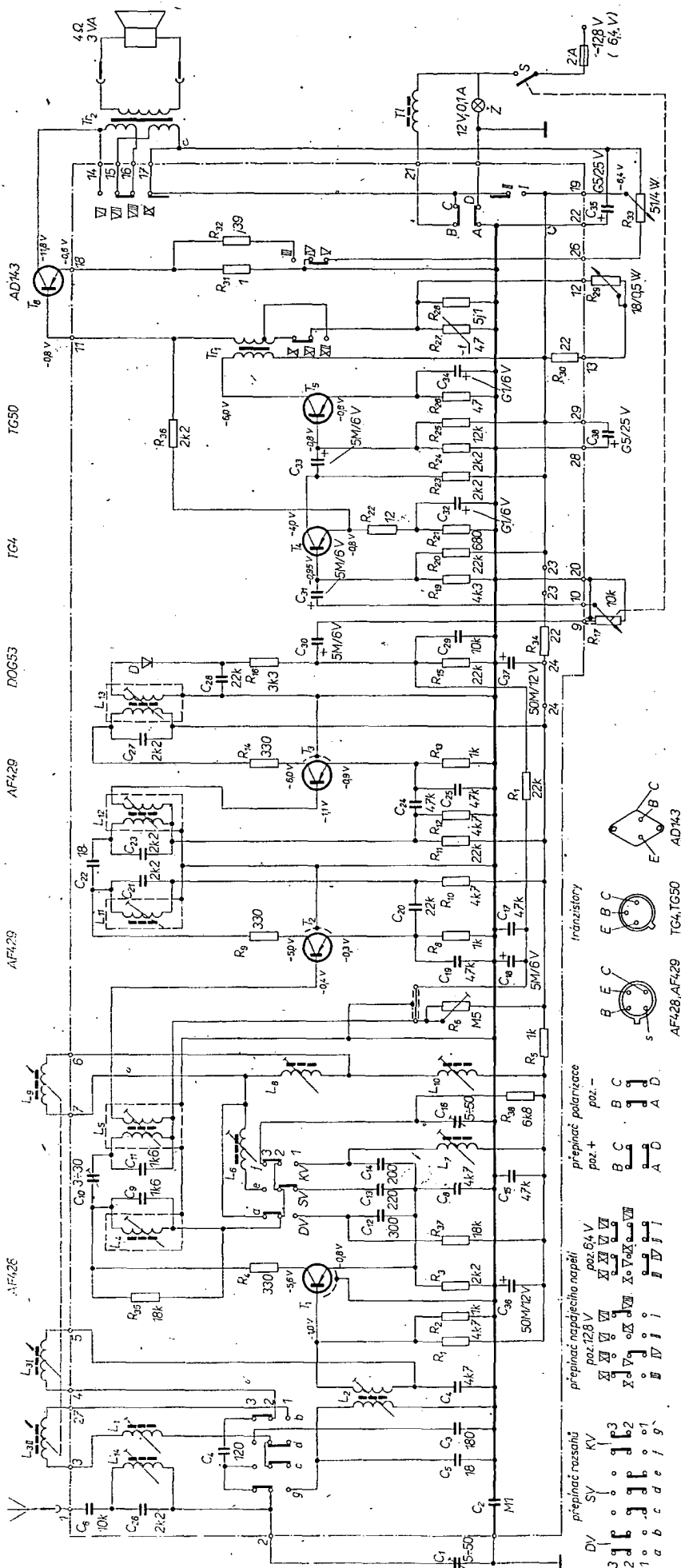
Obr. 1. Zapojení přijímače Mini

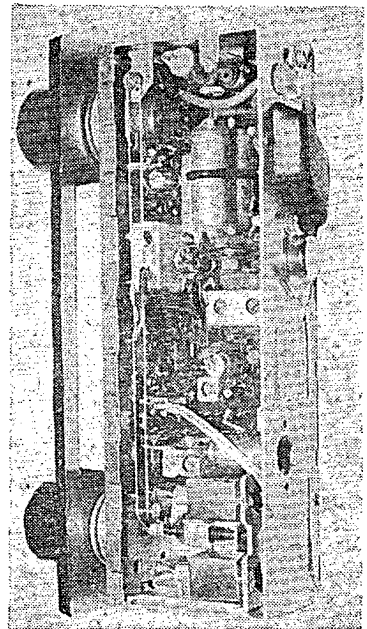
1. Všechna napětí (ss) jsou měřena proti kostře měřicím přístrojem s vnitřním odporem  $\geq 20 \text{ k}\Omega/\text{V}$ . Všechna ss napětí jsou měřena při napájecím napětí 12,6 V a kladném napětí baterie na kostře.

2. Potenciometrem  $R_{33}$  se nastavuje napětí, uvedeně u bžce.

3. Proměnným odporem  $R_{31}$  se nastavuje napětí na emitoru  $T_1$  na 0,6 V.

4. Odporem  $R_1$  se nastavuje napětí na emitoru  $T_1$  na 0,3 V. Stejnoseměrná napětí se měří a pracovní body se nastavují zásadně bez vstupního signálu.





Obr. 4. Uspořádání součástek přijímače Spider

#### Srovnání obou přijímačů

Srovnání obou přijímačů je celkem jednoduché a jednoznačné – přijímač Spider má lepší parametry, je menší a lehčí; lepší je především jeho účinnost, citlivost, AVC, výstupní výkon a mechanické provedení (mimořádně – na uspořádání součástek v přijímači Spider je radost pohledět, všechny součástky jsou snadno přístupné a tím i snadno vyměnitelné). Nedostatky přijímače Spider jsou méně podstatné, než nedostatky přijímače Mini. I odolnost proti rušení má Spider poněkud lepší (svou roli hraje v tomto případě zřejmě velký odběr proudu u přijímače Mini). Jako přednost přijímače Mini by se dal uvést rozsah krátkých vln (tzv. Europaband).

#### Závěr

Koupím si přijímač Spider. Stojí to za to mít v autě přijímač, který skutečně hraje. Na adresu Tesla Bratislava bych chtěl jen podotknout, že začátek ve výrobě přijímačů do motorových vozidel je velmi slibný a těší mne, že to tak mohu napsat po všech těch minulých testech, kdy připomínek a výtek jak technickému, tak i vnějšímu provedení jejich výrobků bylo velmi mnoho. A pokud bych mohl mít jedno neskromné přání – přál bych si, aby Tesla Bratislava uvedla na trh v brzké době stejně dobrý přijímač do auta s rozsahem VKV a SV, příp. KV. Byl-li by tento přijímač stejně jakostní jako Spider, nebylo by třeba dovážet zahraniční výrobky, jejichž jakost není vždy nejlepší (a u nichž neodpovídá cena jakosti).

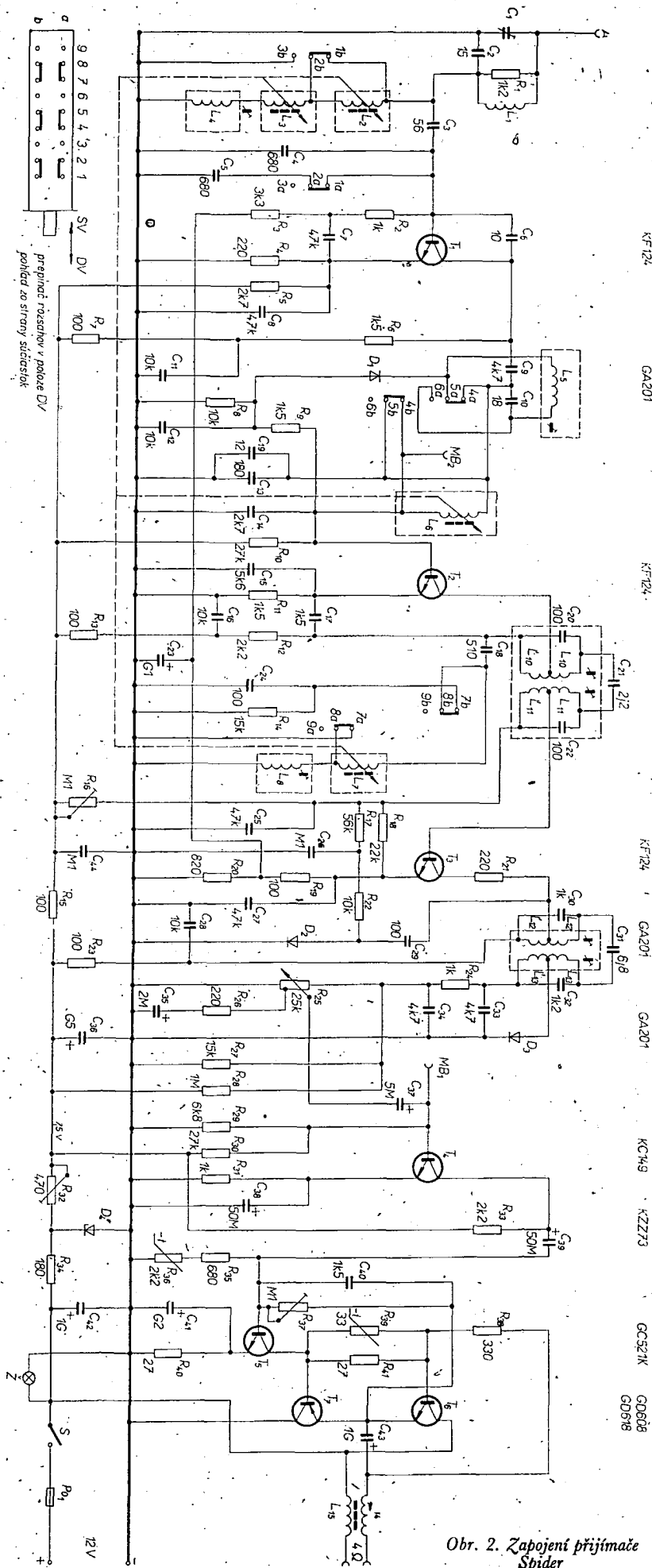
Přijímač Spider bude na trhu v polovině letošního roku.

\* \* \*

#### PAL ve Švédsku

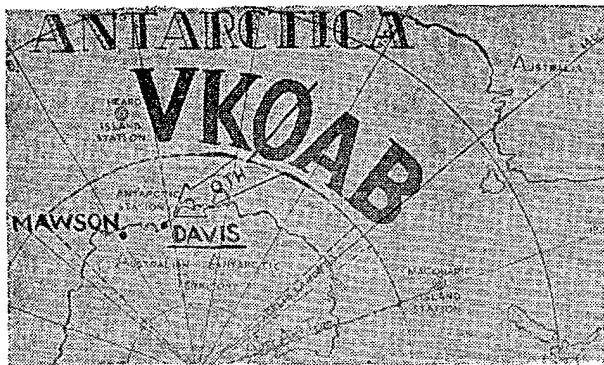
Od 1. 4. 1970 se i Švédsko připojilo do řady států, které mají pravidelné barevné televizní vysílání. Po dlouhých zkouškách se švédská vláda rozhodla pro systém PAL.

—Mi—



Obr. 2. Zapojení přijímače Spider





Obr. 5.

(údaj o síle signálu lze však udávat i podle S-metru). Stupně čitelnosti a síly signálu jsou uvedeny v tab. 3.

Tab. 3. Stupně RS

R	Čitelnost	S	Síla
1	nečitelné	1	prakticky neslyšitelné
2	čitelná jen některá slova	2	velmi slabý signál
3	čitelné se značnými těžkostmi	3	slabý signál
4	čitelné bez potíží	4	slušný signál
5	čitelné dokonale	5	dost dobrý signál
		6	dobrý signál
		7	středně silný signál
		8	silný signál
		9	velmi silný signál

#### Jak se naučit poslouchat amatéry?

Nejllepší přípravou pro amatérské vysílání je poslech radioamatérského provozu. Amatéri-vysílači s bohatou posluchačskou praxí se výrazně liší od těch, kteří se narychlo vyškolili v kursu operatérů. Podle známé pedagogické zásady „od snadnějšího ke složitějšímu“ je dobré začít se systematickým fónickým poslechem. Zachycená spojení zaznamenáváme do poslechového deníku, v němž podobně jako amatéri-vysílači uvádíme všechny důležité údaje: datum – čas – značku zachycené stanice – značku proti – stanice – report – důležitější informace ze spojení – vlastní poznámky a pozorování. Po určitém čase se přesvědčíme, jak se naše posluchačské schopnosti lepší, i v čem jsou systematicky zaznamenávaná spojení zajímavá: podají nám obraz o podmínkách na pásmu, o činnosti vzácných stanic, začneme rozeznávat schopné operatéry, vstřebávat „amatérského ducha“ a získávat (byť zatím jednostranně) nové známé. Takto mi v šestnácti letech otevřel svět amatérů přijímač „Klasik“ a kouzlu amatérského vysílání jsem zůstal věrný dodnes.

#### Co je registrovaný posluchač?

Registrovaní posluchači existují od počátků amatérského vysílání. Posluchače registruje radioamatérská organizace. V českých zemích je to Svaz radioamatérů (ČRA) Svazarmu ČSR, na

Slovensku Svaz radioamatérů Slovenska (ZRS). Amatérská organizace zájemce registruje, tj. přidělí mu značku, sestavenou z volacího znaku (OK1, OK2 nebo OK3) a pořadového čísla. Pod touto značkou může zasílat posluchač do celého světa zprávy o poslechu radioamatérů. Informace o tom, jak a kde se přihlásit, podá každý OV Svazarmu.

#### Jak se zasílají zprávy o poslechu?

Poslechovou zprávu odesíláme na poslechovém lístku, tzv. lístku QSL (kvesli) (z QSL – potvrzují příjem – viz lekci o Q-kódech). Na tomto lístku sdělujeme zachycené stanici zkratkami, tvořícími mezinárodní řeč amatérů, všechny důležité údaje: zachycený volací znak, datum – čas – pásmo – report – značku (značky) stanice, s níž stanice pracovala – popis přijímacího zařízení – naše pozorování. Na lístku je výrazně umístěna značka posluchače, jeho jméno a adresa. Lístky QSL mají být chlubou každého amatéra, proto věnujeme výtvarnému provedení patřičnou pozornost. Ústřední radioklub v Praze 4, Vlnitá 33 bude v brzké době dodávat předtištěné posluchačské lístky. Dotiskem značky, jména a adresy můžeme získat vkusné lístky. Pokud si budete dávat tisknout lístky sami, pak několik rad:

- rozměr lístku: 90 × 144 mm,
- lístek si navrhnete ve spolupráci s výtvarníkem,
- navržený lístek a zvláště korekturu tisku si dejte schválit radioklubem, jehož jste členy.

Dostane-li amatér-vysílač vaši zprávu o poslechu, zkontroluje si správnost údajů (tj. zda v uvedený čas vysílal) a zašle na oplátku svůj lístek, na němž uvede údaje o svém vysílání. Časem tak získáme sbírku zajímavých lístků z celého světa. Na obr. 3 je lístek amatéra-vysílače z Guadelupu, na obr. 4 z ostrova Robinsona Crusoe, na obr. 5 je lístek vědecké australské expedice z Jižního pólu, na obr. 6 je lístek posluchače z Čech. Na obr. 7 je lístek ze Švédska se zprávami o poslechu.

#### Jak se lístky distribuují?

Všechny radioamatérské organizace mají tzv. QSL-slужby, které zprostředkují mezinárodní i vnitrostátní distribuci lístků QSL. U nás se lístky zasílají na QSL-slужbu, Praha 1, pošt. sch. 69. QSL-slужba lístky rozesílá balíkovou poštou do jednotlivých zemí. Několik doporučení:

- značku stanice pište výrazně, popř. i na rub lístku;
- u zemí, které nemají vlastní QSL-slужbu, napište QSL-manážera (tj. toho amatéra, který zprostředkovává zasílání lístků do této země), nebo QSL-slужbu, přes níž se má lístek poslat. U vzácnějších stanic jsou QSL-manážeri uváděni v amatérském tisku;
- v zásilce zasílejte lístky seřazené podle zemí. Ušetříte tím značnou a zbytečnou práci QSL-slужbě a urychlíte tím vyřízení lístků.

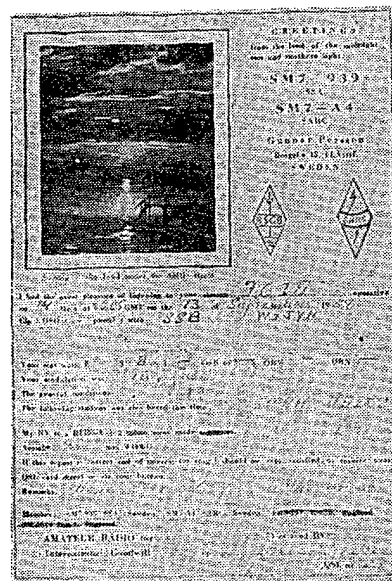
#### Jak postupovat, abychom dostali co nejvíce lístků?

Nezbytnou a samozřejmou podmínkou je zachytit co největší počet spojení. Druhou podmínkou úspěchu je zaslat amatérovi takové informace, které mu pomohou, či jsou alespoň zajímavé a z nichž uvidí, že nám nejde jen o získání lístku, ale i o to, poskytnout užitečné zprávy. Nepodaří-li se nám poslouchat stanici během delšího intervalu, můžeme na lístku upozornit na zajímavé podmínky na pásmu, popř. na vzácné stanice, které v tu dobu byly slyšet, porovnat report s reporty přicházejících signálů ze stejné oblasti, upozorníme i na stanice, kterým amatér neodpověděl apod.

(Pokračování)



Obr. 6. Lístek registrovaného posluchače z Čech



Obr. 7.

## Co nabízejí výrobci integrovaných obvodů?

Tři plně kompenzované operační zesilovače malého výkonu, sdružené na jedné křemíkové destičce integrovaného obvodu, nabízí firma Kinetic Technology Inc., Santa Clara. Typ KA-10 využívá bipolární konstrukce k dosažení velmi velké hustoty obvodu. Napájí se z proudového stejnosměrného nebo střídavého zdroje s kmitočtem do 10 kHz a spotřebuje výkon jen 5,4 nW při napětí  $\pm 15$  V!

Regulátor stejnosměrného napětí pro kladnou i zápornou polaritu uvádí na trh Solitron Devices. Pozitivní obvod má typové označení HOCA 100,

HOCA 103, HOCA 105, negativní obvod HOCA 102, HOCA 104, HOCA 106. Obvody pracují bez zátěže nebo s ní až do 1 A, napěťový rozsah je 8 až 50 V. Stupeň regulace je průměrně 0,05 %, max. 0,5 %.

Velmi rychlé TTL integrované obvody – dvojité klopné obvody D s typovým označením SN54H74/SN74H74 – které lze řídit vstupním hodinovým kmitočtem do 43 MHz a mají průchozí dobu časového zpoždění průměrně 11 ns, uvádí Texas Instruments. Obvody H74 jsou pozitivní, ostře zapalující, mají přímý preset vstup a komplementární i nekomplementární výstup.

Podle Electronics č. 11/1970

SŽ

7 MHz. Toto pásmo je přepínáno profesionálními a hlavně silnými rozhlasovými stanicemi, které by mohly být příčinou vzniku křížové modulace. Přidal do původního zapojení přepínání dolní propusti (šířky pásma) a s přijímačem je velmi spokojen. Měl jsem možnost slyšet řadu záznamů na magnetofonovém pásku: přeladování po pásmu, příjem CW, příjem SSB signálů, a to i dosti vzdálených. Byl jsem překvapen čistotou příjmu SSB a účinným ovládním šířky pásma.

Pohledem na obr. 4 vidíme, že tento přijímač dodržuje řadu zásad, které jsou prosazovány u moderních přijímačů:

- Kvalitní vstupní obvod.
- Malé zesílení před směřovačem. Přijímaný signál jde přímo do směřovače.
- Symetrický směřovač. Použité diody jsou schopny zpracovat velké napěťové rozpětí vstupních signálů. Zesílení směřovače je však menší než 1.
- Selektivita je soustředěná do jednoho stupně, ihned za směřovačem.
- Zesílení se dosahuje až za obvodem hlavní selektivity.

Celková citlivost přijímače závisí na citlivosti použitého nf zesilovače (viz bod c) a bude v nejlepším případě okolo 100  $\mu$ V (je patrně menší citlivost pro výstupní výkon 50 mW; jinak na tomto typu přijímače lze slyšet i signály okolo 5  $\mu$ V – pozn. red.).

Problematickou křížovou modulaci na amatérských pásmech se také zabýval F. Hillebrant, DJ4ZT [9]. Navrhl koncepci přijímače na pásmo 7 MHz, která splňuje všechny požadavky, kladené na moderní přijímače. Přijímač je osazen elektronkami. Na vstupu je vyvážený směřovač se speciální svazkovou pentodou RCA typu 7360. Elektronka je schopna zpracovat velké vstupní signály a její vynikající šumové vlastnosti a značné zesílení dovolují její zapojení přímo na vstupu, bez vf zesilovače. V jejím anodovém obvodu je krystalový filtr XF-9 jako obvod soustředěné selektivity na kmitočtu 9 MHz. Tím je zaručena i vysoká zrcadlová selektivita. Následuje třístupňový mf zesilovač, na který nejsou kladeny zvláštní požadavky. Detekce SSB se uskutečňuje v produkt-detektoru a BFO je řízen krystaly pro dolní a horní postranní pásmo. Přijímač uzavírá dvoustupňový nf zesilovač. Rozbor přijímače je uveden v [1].

# \*Tranzistorový přijímač pro amatérská pásma\*

Jiří Borovička, OK4BI/MM

(4. pokračování)

Složité komunikační přijímače s několikanásobným směšováním se vyznačovaly velkým počtem aktivních prvků. Nebyly vzácností přijímače osazené dvaceti i více elektronkami. U moderních přijímačů se počet zesilovačích stupňů snižuje, což je umožněno některými novými součástmi a novou obvodovou technikou. Při tom nedochází ke snižování kvality takových přijímačů, nároky jsou však naopak mnohem vyšší. Stimulem konstrukce nových koncepcí byl do značné míry rozvoj vysílání s jedním postranním pásmem a potlačnou nosnou vlnou – SSB. Lze předpokládat, že v blízké budoucnosti přejde veškerá radiotelefonní komunikace na systém SSB a používání AM bude omezeno na nejmenší míru (jak vyplývá ze závěrů jednání Mezinárodní telekomunikační unie – UIT). Jak bylo uvedeno výše, je snaha přejít na SSB i u rozhlasového vysílání. Konstrukce moderních přijímačů kladé hlavní důraz na kvalitní příjem signálu SSB i za cenu zhoršení parametrů příjmu AM. Přijímače vhodné z hlediska příjmu signálu SSB bývají vhodné i pro příjem CW.

Ukážkou maximálního zjednodušení je přijímač s přímým směšováním, uveřejněný ve švýcarském časopise „Old man“ 4/69 a přetištěný v AR (6). Jeho zjednodušené schéma je na obr. 4.

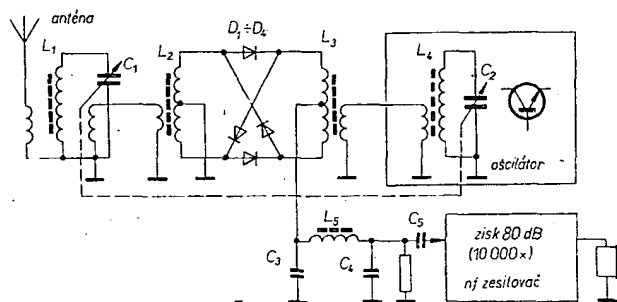
Signál z antény postupuje přes rezonanční obvod  $L_1, C_1$  přímo na vyvážený směřovač, tvořený čtyřmi diodami  $D_1$  až  $D_4$ . Do směřovače je dále přivedeno napětí z oscilátoru ( $L_4, C_2$ ). Vstupní a oscilátorový obvod jsou v souběhu, přičemž oba jsou laděny prakticky na stejný kmitočet. Na výstupu směřovače se objeví vstupní kmitočty, oscilátorový kmitočet, jejich součty a rozdíly. Vstupní a oscilátorový kmitočet jsou potlačeny vlastní funkcí směřovače. Součtový je potlačen hned na výstupu kondenzátorem  $C_3$ , který je součástí dolní propusti  $C_3, L_5, C_4$ . Úkolem této propusti je potlačit všechny nežádané kmitočty včetně zrcadlového a propustit na vstup nf zesilovače pouze rozdílový kmitočet, který je v akustickém pásmu. Kmitočet, od kterého nastává útlum dolní propusti, by měl být pro SSB 2,5 kHz, pro CW 1,5 kHz. Kondenzátor  $C_5$  je zvolen tak, aby se vstupním odporem následu-

jícího nf zesilovače potlačovaly kmitočty nižší než 300 Hz. Od nf zesilovače se požaduje velké zesílení. Je výhodné nastavit zesilovač tak, aby nepřenašel větší šířku pásma, než je nutné. Omezení přenosu vyšších kmitočtů prospívá jeho stabilitě, které se někdy těžko – při značném požadovaném zesílení – dosahuje.

Má-li přijímač dobře pracovat, musí být splněno několik podmínek. Především to je vysoká jakost vstupního obvodu pro dosažení maximální vf selektivity před směřovačem. Cívky  $L_1, L_2$  a  $L_3$  jsou vinuty na toroidním jádru z vf feritu. Vinutí  $L_2$  a  $L_3$  musí být bifilární, aby se dosáhlo maximální symetrie. Stejně cívka  $L_5$  je vinuta na toroidu z kvalitního feritu, aby bylo dosaženo velké strmosti potlačení vyšších kmitočtů. V původním zapojení bylo ve směřovači použito Schottkyho diod, vyhoví však jakékoli křemíkové diody s malou vlastní kapacitou, ovšem pečlivě párované. Oscilátor musí být dostatečně stabilní, jak vyžaduje příjem SSB. Lepší selektivitu by bylo možné dosáhnout zapojením dvou dolních propustí za sebou.

Na stránkách AR [7] byla popsána stavba takového přijímače. Jeho výhodou je použití stavebních modulů Smaragd. Popsané provedení však, myslím, nemůže mít vlastnosti, jakých je ve skutečnosti toto zapojení schopno dosáhnout.

Švýcarský amatér HB9ABO [8] zkonstruoval tento přijímač pro pásmo



Obr. 4. Zjednodušené schéma přímoměšujícího přijímače

## Návrh přijímače

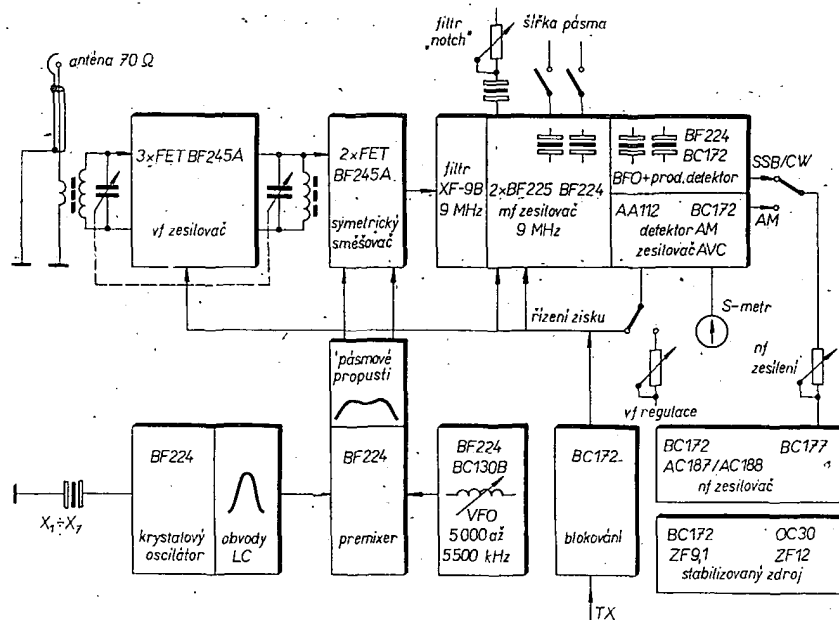
Podobným způsobem byl navržen a postaven tranzistorový přijímač pro amatérská pásma 3,5 až 28 MHz s možností doplnění příjmu v pásmu 144 MHz. Blokové schéma je na obr. 5.

Celý přijímač je osazen planárními křemíkovými tranzistory. Ve vstupních obvodech jsou použity tranzistory FET. Přijímač pracuje s jedním směšováním. Před směšovačem je zařazen vf zesilovač v kaskádovém zapojení s účinnou regulací zisku. Vstupní a výstupní obvod vf zesilovače je laděn v souběhu. Přepínání pásem zajišťuje osmipolohový přepínač. Směšovač je v souměrném zapojení se dvěma tranzistory FET. Oscilátor je složitější. Pracuje v zapojení, zvaném premixer. Výsledný kmitočet oscilátoru pro směšování se získává směšováním dvou kmitočtů. Jeden dodává stabilní VFO, laděný v rozsahu 5 000 až 5 500 kHz a cejchovaný po 1 kHz. Druhý kmitočet je určen krystalem. Pro každé pásmo je určen jeden kmitočet krystalu. Tim je zaručeno, že přesné cejchování VFO platí pro všechna pásma. Oba kmitočty jsou smíseny ve směšovači, z něhož – po od-filtrování nežádoucích směšovacíh produktů – postupuje výsledný kmitočet do směšovače přijímače. Ve výstupu směšovače je umístěn obvod soustředěné selektivity, tvořený krystalovým filtrem XF-9B (jeho propustná charakteristika je na obr. 1). Za filtrem následuje třístupňový mf zesilovač s jednoduchými laděnými obvody (na kmitočtu 9 MHz). V zesilovači je zařazen výřezový filtr „notch“ se dvěma krystaly pro získání šířky pásma 300 Hz, vhodné pro příjem CW. Pro detekci signálů SSB a CW se používá produkt-detektor. BFO je řízený přepínatelnými krystaly pro dolní a horní postranní pásmo. AM detekce je zajištěna diodou, jejíž stejnosměrné napětí řídí zesilovač AVC. V obvodu tohoto zesilovače je zapojen měřič síly pole (S-metr). Napětí pro řízení zisku zesilovačích stupňů (jak AVC, tak ruční) se blokuje spínacím tranzistorem, ovládaným napětím z klíčovacích obvodů vysílače. Modulační napětí je přes potenciometr hlasitosti přivedeno do mf zesilovače, jehož koncový stupeň dodává výkon 1,5 W do odepínatelného reproduktoru. Z výstupu zesilovače získáváme dále napětí pro sluchátka, pro anti-trip a linku do magnetofonu. Stabilizovaný napáječ dodává napětí 12 V a 9 V. Nyní se seznámíme podrobněji s jednotlivými obvody.

### Vysokofrekvenční díl

Do vf dílu počítáme vf zesilovač, směšovač a směšovací oscilátor. Schéma dílu je na obr. 6.

U tranzistorů neexistuje provedení, které by bylo ekvivalentní elektronce 7360, a tak nemůžeme přivést signál z antény přímo do směšovače. Ve směšovači použité tranzistory FET BF245 (Texas Instruments) mají sice schopnost zpracovat velké vstupní napětí, mají i malý šum, ale nedosáhneme s nimi takového zesílení jako s uvedenou elektronkou. Především však proniká při směšování část oscilátorového napětí na řídicí elektrodu G a toto napětí by bylo vyzařováno anténou do okolí. Z těchto důvodů byl před směšovač zařazen vf zesilovač.



Obr. 5. Blokové schéma navrhovaného tranzistorového přijímače

Mohli bychom se domnívat, že funkci zesilovače zastane jednoduchý stupeň s tranzistorem FET v zapojení se společným emitorem. Je dosti odolný proti přetížení signálem, má malý šum a vyžadujeme od něho poměrně malé zesílení a prakticky pouze oddělení vstupu od směšovače. Tyto zesilovače se však používají s aperiodickou vazbou do směšovače. Když však budeme chtít splnit podmínku dobré preselektce (více laděných obvodů před směšovačem) a zařadíme laděný obvod i do kolektoru, stane se zesilovač nestabilní vlivem velké průchozí kapacity tranzistoru. Byla by nutná neutralizace, která je těžko realizovatelná při přepínání na více pásem.

Proto jsem použil kaskádové zapojení. Tímto zapojením se dosáhne dokonalého oddělení vstupního obvodu od výstupního a zaručí se stabilita stupně v celém rozsahu KV. Zesilovač má paralelní stejnosměrné napájení. Čím větší napájecí napětí, tím je FET

odolnější vůči přetížení vstupním signálem a nedochází ke zkreslení signálu při účinném AVC [10], [11]. Kaskádové zapojení dosahuje mnohem většího zesílení než jednoduchý stupeň. Aby nedošlo ke zhoršení poměrů z hlediska odolnosti proti silným vstupním signálům a případnému přetížení směšovače, je do vf zesilovače zavedena účinná regulace zisku. Obvyklá regulace řídicí elektrody G přes její svodový odpor je málo účinná. Rozsah působení AVC je okolo 10 až 15 dB a při účinnější regulaci dochází k modulačnímu zkreslení.

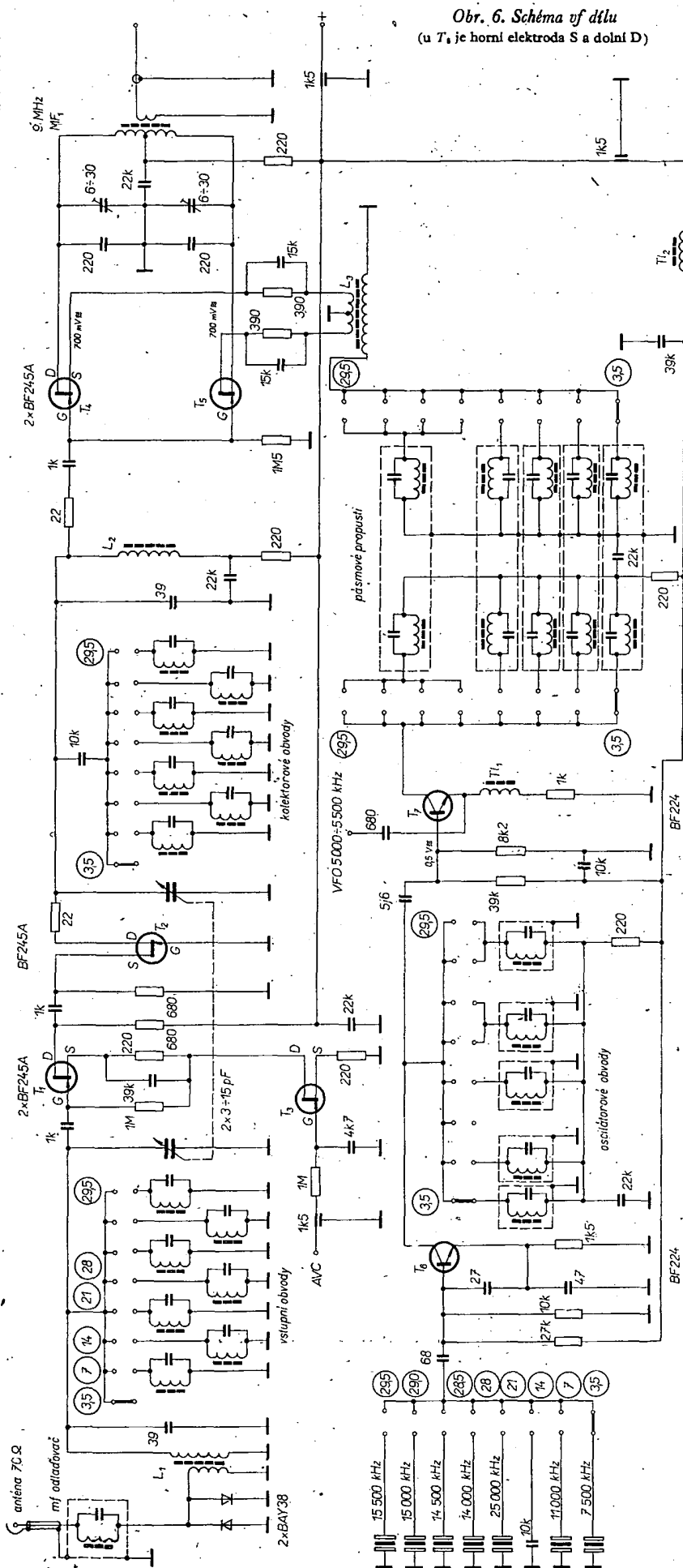
V navrhovaném přijímači je použito způsobu mnohem výhodnějšího – záporné zpětné vazby na neblokováném emitorovém odporu. Je známo, že záporná zpětná vazba zlepšuje vlastnosti jakéhokoli zesilovače. Zmenšuje zkreslení, umožňuje přivedení vyššího napětí na vstup, zmenšuje však zesílení. Všechny těchto vlastností využijeme.

Tab. 1. Údaje cívek vf zesilovače a směšovače

		3,5 MHz $L_1, L_2$	7 MHz	14 MHz	21 MHz	28,0 MHz 29,0	28,5 MHz 29,5
Indukčnost	μH	50	7	1	0,4	0,15	
Obvodová kapacita	pF	30	39	68	110	220	
Průměr cívky	mm	8	5	5	5	5	
Počet závitů		95	30	11	6,5	6	
Průměr drátu	mm	0,17 CuL	0,2 CuL	0,4 CuL	0,65 CuL	1 CuAg	
Vinutí (válcové)		těsné	těsné	těsné	těsné	s mezerou 1 mm	
Železové jádro		M6	M4	M4	M4	M4	
Ladi v rozsahu kmitočtů	kHz	3 500 až 4 000	7 000 až 7 500	14 000 až 14 500	21 000 až 21 500	28 000 až 28 500 28 500 až 29 000 29 000 až 29 500 29 500 až 30 000	
Anténní vinutí na $L_1$	8 záv. 0,2 mm CuL, přes studený konec $L_1$						
Výstupní obvod směšovače MF1: primár 2 × 13 závitů (0,3 mm CuL), vinuto bifilárně, sekundár 6 závitů (0,2 mm CuL) přes primární vinutí.							



Aby byl omezen vznik parazitních směšovačích produktů, je v přijímači použito symetrického zapojení směšovače. Směšovač je také osazen tranzistory FET BF245 A. Vzhledem ke kvadratické převodní charakteristice těchto tranzistorů je dosaženo vysoké odolnosti proti vzniku křížové modulace. (Kvadratická charakteristika potlačuje vznik třetí harmonické, která je příčinou křížové modulace.) Symetrické zapojení potlačuje mnoho dalších produktů směšování. Jedinou nevýhodou tohoto zapojení je pronikání oscilátorového kmitočtu na výstup [4]. Protože však na výstupu směšovače je zapojen krystalový filtr a oscilátorové kmitočty jsou od jeho kmitočtu dostatečně vzdáleny, nepronikne nežádané napětí do dalších stupňů.



Signál postupuje z vf zesilovače, na řídicí elektrody G, které jsou spojeny. Jejich svodový odpor je dosti veliký, aby netlumil předchozí obvody. Vstupní odpor BF245 je na 30 MHz okolo 150 kΩ, na nižších pásmech úměrně větší.

Napětí z oscilátoru přivádíme v protifázi do emitorů směšovače širokopásmovým vinutím  $L_3$ . Vazební vinutí je vinuto tak, aby byla zaručena co nejlepší symetrie.

Výstupní obvod směšovače je také symetrický. Vinutí je navinuto na kostře o  $\varnothing$  5 mm se železovým jádrem. Při sladování se obvod tímto jádrem ladí do rezonance. Trimry slouží k symetrizaci obvodu, aby bylo na obou kolektorech proti zemi stejné vf napětí. Pochopitelně každá změna kapacity trimru má za následek rozladění obvodu; ten pak musíme jádrem doladit. Výstupní vazební vinutí transformuje impedanci obvodu na velikost vhodnou pro následující krystalový filtr.

Kmitočet oscilátoru získáváme složitějším způsobem. Je použito zapojení zvané premixer. Výsledný kmitočet vzniká smísením kmitočtů dvou oscilátorů, z nichž jeden je pevný a druhý přeladitelný.

Podíváme se opět na obr. 6. Transistor  $T_6$  pracuje jako krystalem řízený oscilátor. Zpětná vazba pro vznik oscilací je zavedena kapacitním děličem mezi bázi, emiteorem a zemí. Tento oscilátor sice kmitá, i když je kolektor uzemněn (pro střídavá napětí), přesto jsou však v kolektoru zapojeny rezonanční obvody, laděné na kmitočty krystalů. Jejich použití dovolí zmenšit zpětnou vazbu a tím i počet harmonických kmitočtů. Vyšší harmonické kmitočty potlačí vlastní rezonanční obvod a na vstup premixeru přijde jen čistý, základní kmitočet oscilátoru. To je podmínkou vyloučení parazitních kmitočtů směšování. Napětí z oscilátoru je přivedeno přes malou kapacitu 5,6 pF na bázi směšovače  $T_7$ . Velikost vazební kapacity je zvolena tak, aby na bázi  $T_7$  bylo napětí 0,5 V. Do emitoru  $T_7$  je přivedeno napětí z laděného oscilátoru (VFO) 5 000 až 5 500 kHz.

V kolektoru směšovače  $T_7$  jsou zařazeny pásmové propusti, laděné na součet kmitočtů obou oscilátorů. Jejich propustná šířka pásma odpovídá rozsahu přeladění VFO, to je 500 kHz. Pouze pro pásmo 28 až 30 MHz má propustnou šířku 2 MHz a platí pro všechny 4 dílčí rozsahy tohoto pásma. Při příjmu v pásmu 14 MHz pracuje  $T_7$  jako oddělovací zesilovač. Zařazení pásmových propustí je nutné k potlačení všech parazitních produktů směšování. Vinutí  $L_3$  je přepínačem pásem přepínáno k sekundárnímu vinutí pásmové propusti a zprostředkovává přenos výsledného signálu premixeru do symetrického směšovače.

Kmitočty krystalů i výstupní kmitočty premixeru pro 3,5, 7 a 21 MHz jsou nad přijímaným pásmem. U pásma 14 MHz a 28 MHz jsou pod přijímaným pásmem, avšak u 14 MHz nedochází v premixeru ke směšování, takže nebezpečí vlastních příjmů nehrozí. V pásmu 28 MHz jsou celkem čtyři zázneje, ale na úrovni nejslabšího signálu. Zde by bylo výhodnější použít krystaly 32 až 33,5 MHz a výstup z premixeru 37 až 39 MHz. Musel jsem však použít toho, co „šuplík“ dal“.

Použití samostatných krystalů pro jednotlivá pásma umožňuje získat pro všechna pásma jednu, přesně cejchovanou stupnici. Bude nutné doladit i krystaly. Krystaly bývají obvykle nastaveny na kmitočet o málo vyšší, než je na nich vyznačeno. Rozdíl bývá – podle základního kmitočtu – 1 až 2 kHz. Trimrem o malé kapacitě, zapojeným paralelně ke krystalu, můžeme kmitočet přesně doladit při kontrole kalibrátorem. (Trimry nejsou v obr. 6 zakresleny.) Tak dosáhneme přesného souhlasu stupnice na všech pásmech.

Cívky v kolektoru  $T_6$  i pásmové propusti v kolektoru  $T_7$  jsou navinuty na trolitulových kostičkách o  $\varnothing$  5 mm s jádrem a umístěných v samostatných stínících krytech. Obvody premixeru jsou odděleny mezi sebou i od vf zesilovače a směšovače stínícími přepážkami, uchycenými přímo na destičky s plošnými spoji. Celý vf díl je ve stínícím krytu z pocínovaného plechu. Anténní přívod, výstup do mf zesilovače a přívod z VFO jsou ze sousedního kabelu.

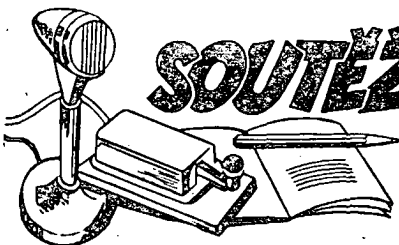
Údaje součástí obvodů premixeru jsou v tab. 2.

#### Literatura

- [6] Přijímač s přímým směšováním (z časopisu Old man 4/69). AR 7/69.
- [7] Myslík, A.: Přijímač s přímým směšováním. AR 4/70, str. 128.
- [8] Hadorn, U., HB9ABO: osobní korespondence a fonoposty 1969, 1970.
- [9] Hillebrant, F., DJ4ZT: Kreuzmodulation im KW – Empfänger. DL-QTC 2/65, str. 92.
- [10] Klank, O.: Schaltungen für grossignalfeste HF-Vor u. Mischstufen mit Transistoren. Funktechnik 2/70, str. 44.
- [11] Zalud, V.: Tranzistory řízené elektrickým polem ve vstupních obvodech přijímačů. Sdělovací technika 8/69, str. 241.
- [12] Koch, E., DL1HM: Konverter für das 2-m-Amateurband. Funktechnik 14/69, str. 535.

Tab. 2. Údaje cívek premixeru

Pásmo [MHz]		3,5	7	14	21	28,0 28,5	29,0 29,5
Kmitočet krystalu	kHz.	7 500	11 000	×	25 000	14 000 14 500	15 000 15 500
Oscilátorové obvody – Ø cívky 5 mm, jádro M4							
Laděn na kmitočet	MHz	7,5	11,0	×	25,0	14,25	15,25
Obvodová kapacita	pF	270	270	×	47	100	100
Závity / Ø drátu	mm	18/0,2 CuL	10/0,2 CuL	×	11/0,2 CuL	12/0,2 CuL	11/0,2 CuL
Pásmové propusti – Ø cívky 5 mm, jádro M4, vinutí nad sebou, vazba nadkritická							
Propouští pásmo	kHz	12 500 až 13 000	16 000 až 16 500	5 000 až 5 500	30 000 až 30 500	19 000 až 21 000	
Obvodová kapacita	pF	100/100	47/47	220/220	39/39	47/47	
Závity / Ø drátu	mm	15/0,2 CuL	15/0,2 CuL	30/0,13 CuL	10/0,2 CuL	13/0,2 CuL	
Cívka L <sub>4</sub> : Ø 8 mm, jádro M6. Vinutí 70 z drátu o Ø 0,2 mm CuL, vazební bifilární vinutí 2×15 z 0,2 mm CuL (přes cívku L <sub>3</sub> )							
Vf tlumivka – T <sub>I1</sub> : 50 z drátu o Ø 0,2 mm CuL, na feritové tyčce o Ø 2 mm							
Vf tlumivka – T <sub>I2</sub> : 300 z drátu o Ø 0,11 mm CuL vinuto dvoce na feritové tyčce o Ø 2 mm							



## SOUTĚŽE A ZÁVODY

### rychlotelegrafie

Rubriku vede ing. Jaromír Vondráček, OK1ADS, Světlá 10, Praha 10

#### Mistrovství republiky v rychlotelegrafii 1970

Mistrovství ČSSR, jak se již stalo tradicí, uspořádal opět OV CRA a OV Svazarmu v Ostravě. V pékém prostředí v Ostravě byly vytvořeny podmínky pro dosažení nejlepších výkonů. Organizace závodů byla vskutku vzorná.

Po delší době se opět mistrovství republiky zúčastnili i závodníci ze Slovenska. Nejhodnotnějším je bezesporu výkon Mária Farbiakové, OK1DMF, která zápisem 180 číslic/min vytvořila nový čs. rekord, když přijala oba pokusy. Tempo 180 písmen/min přijala rovněž (se dvěma chybami) a tím vyrovnala platný čs. rekord. Alois Myslík, OK1AMY, přijal 170 písmen a 150 číslic. Na automatickém klíči ztvrdil J. Sýkora, OK1-9097, se 137 písmeny a 98 číslicemi. Na obyčejném klíči byla první opět M. Farbiaková se 130 písmeny a 89 čísly. Sbor rozhodčích, které vedl ing. J. Vondráček, OK1ADS, nemusel řešit žádný protest.

## Výsledky

### Přijem

	(písmena/číslo)	bodů
1. M. Farbiaková	180/180	694
2. A. Myslik	170/150	618
3. T. Mikeska	150/150	579
4. J. Sýkora	150/150	578
5. M. Löfflerová	150/140	557

### Vysílání na ručním klíči

1. M. Farbiaková	130,33/89,33	311,03
2. T. Mikeska	120,67/85,00	306,45
3. A. Myslik	111,00/80,00	260,69
4. B. Bosák	102,33/76,00	258,32
5. J. Sýkora	102,33/73,33	256,46

### Vysílání na automatickém klíči

1. J. Sýkora	137,00/98,33	344,57
2. M. Farbiaková	130,00/97,67	334,67
3. A. Červená	130,67/74,67	305,74
4. V. Uzlík	117,67/83,00	294,98
5. A. Myslik	128,33/65,33	284,69

### Celkové výsledky

1. M. Farbiaková, OK1DMF, MNO Praha	1028,67
2. J. Sýkora, OK1-9097, RK Smaragd	922,57
3. A. Myslik, OK1AMY, RK Smaragd	902,69
4. T. Mikeska, OK2BFN, Otrokovice	885,45
5. A. Červená, OK2BHY, Brno	862,74
6. M. Löfflerová, RK Smaragd	787,37
7. V. Uzlík, RK Smaragd	743,98
8. B. Bosák, OK3BT, Bratislava	733,32
9. J. Bürger, OK2BLE, Frydek-Místek	722,56
10. P. Havlík, OL6AME, Kunštát	705,14

Mistrovství se zúčastnilo celkem 17 závodníků.

# CQ YL

Rubriku vede Dáta Supáková, OK2DM, Merhautova 188, Brno 14



## Milé YL!

Bliží se březen a s ním OK YL OM CONTEST. Proběhne 7. 3. 1971 v době od 6.00 do 9.00 SEČ, v pásmu 80 metrů (přesně 3,540–3,600 MHz). Ženy dávají výzvu CQ TEST, muži CQ YL. Je ustavena kategorie mužů a kategorie žen. Ženy dostávají za každé úplné spojení 3 body, za neúplné spojení (např. nesprávně přijatý kód) 1 bod. Hodnotí se výsledný součet bodů.

Muži jsou bodováni pouze za spojení s YL, za každé úplné spojení dostávají rovněž 3 body, za neúplné 1 bod. A aby to naši OM neměli práce jenom tak jednoduchou, budou mít jako násobit počet spojení s YL v první hodině závodu. Z toho plyne, že pro nás bude patrně nevyhodnější na začátku závodu se usadit na jednom kmitočtu a „čekat“. Snad by takhle taktika pomohla dodat závodu švih a zároveň si ověříme, jaký je o nás zájem, hi!

V závodech ženy předávají kód RST YL, muži pak kód složený z RST a pořadového čísla spojení. Deníky ze závodu zaslat laskavě do 14 dnů. Diplomů ze závodu obdrží všichni YL a prvníh 10 mužů. Doufám, že se nenecháme zahanbit a v co nejhojnějším počtu vyzveme muže k reji v rytmu CW.

Březen bude pro nás významným nejen YL závodem, ale i zahájením sezóny RTO Contestu. Pro ty z vás, které snad ještě o tomto závodě neslyšely, uvádím několik informací.

RTO Contest je prověřkou provozních, ale i sportovních kvalit závodníků a účast v tomto závodě je projevem přátelství mezi radioamatéry. Pravidla tohoto závodu vznikla na základě několikaleté zkušenosti čs. radioamatérů, kteří ve své zálibě nacházejí víc než pouhé vysílání vysielače. Závodníkům RTO jde o osobní rozvíjení přátelství, vzniklého na krátkých vlnách, o udržování tělesné kondice a o spojení techniky se sportem.

Jak již název napovídá, v RTO Contestu se soutěží ve 3 disciplínách:

- R (receive) — příjem
- T (traffic) — provoz
- O (orientation) — orientace.

Závodníci starší 18 let soutěží v kategorii A, mladší 18 let v kategorii B a (což je pro nás důležité) v současné době se jedná o ustavení kategorie C pro ženy.

**Disciplína R:** přijímají se pětistinné skupiny písmen a pětistinné skupiny číslic v tempech 50÷90 zn/min. (pro kategorii B) a 90÷130 znaků za minutu (pro kategorii A), vždy 10 skupin v každém tempu. Písmenové i číslicové texty se přepisují, za každou chybu v textu se odpovídá 1 bod. Za bezchybný příjem písmenového textu získává závodník 50 bodů, za číslicový text rovněž 50 bodů.

**Disciplína T:** probíhá podobně jako běžný krátkovlnný závod radioamatérů. Úkolem je navázat co největší počet spojení a předat určený soutěžní kód při každém spojení. Závod trvá 1 hodinu a je podle počtu závodníků rozdělen obvykle na 3 až 4 etapy. Za největší počet spojení obdrží závodník 100 bodů, ostatní závodníci úměrně méně.

**Disciplína O:** v orientačním závodě je úkolem závodníka v co nejkratším čase vyhledat kontrolní značky, umístěné v terénu. Jako pomůcka slouží

každému závodníkovi mapa a buzola. Délka tratě pro kategorii A je 5÷7 km, pro kategorii B 4÷5 km, měřeno vzdušnou čarou. Jak jsem již uvedla, jedná se v současné době o tom, že by ženy závodily v kategorii C a v tom případě by závodní trať absolvovaly bez rozdílu věku v kategorii B. Takže je reálná naděje, že nebude bezpodmínečně nutné po orientačním závodě podlehout celkovému fyzickému vyčerpání a brát si pak týden dovolené na zotavenou, hi!

Na závěr sezóny jsou ve všech kategoriích sestaveny žebříčky mistrovství CSR, SSR a ČSSR a vyhlášení mistři republiky.

Přesné propozice RTO Contest jsou připravovány do tisku a vyjdou buď v Amatérském radiu nebo ve zvláštním bulletinu. S případnými dotazy se obraťte na moji adresu, ráda podám podrobné informace.

A teď ještě co potřebujeme ke startu v RTO Contest:

- platný průkaz Svazarmu,
- platnou legitimaci CRA,
- lékařské vysvědčení o zdravotním stavu.

Odbor RTO se vynasníží udělat všechno pro to, aby lékařské prohlídky byly zajištěny svazarmovským lékařem během krátkodobého soustředění závodníků na zahájení sezóny, dne 2. 4. 71 (před Memorálem B. Borovíčky ex OK2BX — což je první závod sezóny, který se bude konat 3. 4. 1971, pravděpodobně na Vírské přehradě v rekreačním středisku Zbrojovky Brno, n. p.).

Do každého závodu je nutné se předem písemně přihlásit, pro začátek by snad bylo nevyhodnější, kdybych o sebe soustředila přihlášky, případně rozeslala pozvánky.

Doufám, že vás pravidla RTO Contestu příliš nevyděsila; podmínky opravdu nejsou tak kruté, jak by se snad na první pohled zdálo. Ostatně přijďte se podívat a uvidíte. Závod je zajímavý, je tam dobrá parta a kromě toho si myslím, že neškodí občas něco udělat pro štihlou linii (viz disciplína O). V každém případě předpokládám bouřlivý zájem našich YL, případně dalších OM a těším se na osobní setkání.

73 vaše Dáta

# OL QTC

Rubriku vede Alek Myslik, OK1AMY, poštovní schr. 15, Praha 10

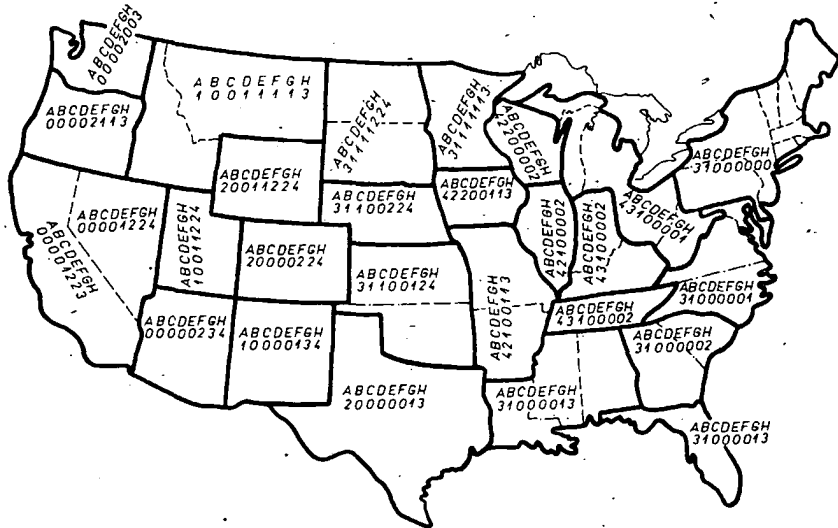
V únoru jsou na 160 m optimální podmínky pro navazování DX spojení. V různých zemích směřují však radioamatéři používat různé kmitočty tohoto pásma a různé výkony. Největší naděje máte na spojení se stanicemi v USA, protože těch je na pásmu nejvíce. Pomůže vám proto možná mapa s přehledem, kdy, na jakých kmitočtech a s jakým příkonem směřují americké stanice v pásmu 160 m vysílat. Na mapě jsou vyznačena jednotlivá území USA a v každém je připsáno označení. Písmena znamenají část pásma, čísla povolené příkony. Je-li pod některým písmenem nula, znamená to, že v daném kmitočtovém úseku nesmějí radioamatéři pracovat.

- A 1 800 až 1 825 kHz
- B 1 825 až 1 850 kHz
- C 1 850 až 1 875 kHz
- D 1 875 až 1 900 kHz
- E 1 900 až 1 925 kHz
- F 1 925 až 1 950 kHz
- G 1 950 až 1 975 kHz
- H 1 975 až 2 000 kHz

- 0 nesmí se pracovat
- 1 příkon 100 W ve dne, 25 W v noci
- 2 příkon 200 W ve dne, 50 W v noci
- 3 příkon 500 W ve dne, 100 W v noci
- 4 příkon 1 kW ve dne, 200 W v noci

Přeji vám všem hodně DXů a napište o nich do rubriky, ať i ostatní vědí, jak na to.

73 Alek



Rubriku vede ing. V. Srdínko, OK1SV, p. s. 46, Hlinsko v Čechách

## DX — expedice

Nová velká DX-expedice několika Belgičanů započala bez předchozího ohlášení dne 18. 11. 1970. Nejprve vysílali z Kigali pod značkou OR5AA/9X5. Od 2. prosince měli značku OR5AA/5H3, od 7. ledna 1971 pak pracovali jako OR5AA/9Q5 a konečně od 14. února pracovali jako OR5AA/9U5. Expedice pracuje pouze SSB a to na kmitočtu 14 305 kHz s transceiverem HW-32. QSL manažerem pro celou expedici je ON5TO.

Expedice DJ6QT a DJ1QP po vzácných afrických zemích skončila předčasně a to týden po CQ-DX-Contestu, v němž pracovali jako CT3 z Madeiry. Před tím měli v Gambii značku ZD3N a ZD3P. Povolení pro Rovinnou Quineu, Togo ani Fernando Poo nedostali; byli odmítnuti i v EA0.

Rovněž expedice VE7HE a VE7PY zůstala nedokončena! Dne 6. 11. 1970 se objevila pod značkou VR2CC od tamního koncesionáře a za týden se dostala i na West Samoa Isl. do Apie, kde používala značku 5W1AG. Hlavním cílem expedice byl však ostrov Tokelaus, ZM7, kde chtěli zůstat 7 až 10 dní. Na ostrov se však nedostali pro velmi nepříznivé počasí v této oblasti, kde řádily hurikány. Vzpomeňme jen, že právě v této oblasti zahynuli na expedici FW8 v roce 1967 Ted Thorpe a Chuck Swain, pouze 30 km od ostrova Samoa. Expedice se vrátila zpět do Kanady a QSL za 5W1AG žádají via VE7BWG. Cestu na Tokelaus odložili nejméně o 3 měsíce. Jinak je tato expedice výborně vybavena, mají transceivery KWM-2 a lehké přenosné beamy, takže je zde naděje, že bychom spojení se ZM7 měli na jaře udělat.

Pod značkou HH9DL pracovala v CQ-DX-Contestu početná expedice W's. Manažerem pro tuto týdenní expedici je W6WLH.

Značka HC8AA patřila expedici několika amatérů z Quita rovněž v CQ-DX-Contestu. Pracovali zejména na 28 MHz SSB. QSL na HC QSL Bureau.

Expedice do Neutrálních zón, kterou jsme též ohlásili, se nepovedla. Pracovala zcela krátce pod značkou 8Z4A a pouze na SSB. Jak se dodatečně dozvídám, expedice je odložena na jarní měsíce; značka by měla být 8Z3A (jde však o to, která zóna to bude, zda 8Z4, či 8Z5, což jsou dvě země pro DXCC).

**IXIAGI** byl prefix expedice **ITIAGI** na ostrov **Galiciana**, kde pracoval po tři dny **CW** i **SSB**. Samozřejmě jde opět jen o nový prefix a ne o novou zemi **DXCC**.

Expedice, které pracovaly v podzimmním **CQ-DX-Contestu** - části **CW**, byly: **FP0CA** - žádá **QSL** via **K20JD**, **HB0XKQ** - via **DL1BP**, **PJ0FC** (bylo tam celkem 10 operátorů z **W**) via **W1FJJ** a konečně **ZF1AN** (Cayman) žádá **QSL** via **WB2CKS** nebo **W2PCJ**.

Smutná zpráva došla nyní z ostrova **Tonga**: známý **VK5DK** tam skutečně dle a začal vysílat pod značkou **VR5DK**, několik dnů po příjezdu však náhle zemřel dne 11. 11. 1970. Vysílat tedy pouhé 4 dny.

## Zprávy ze světa

Pod značkou **3Y3CC** (z Antarktidy, **QTH** Země královny **Maud**) měl pracovat operátor **LA3CC**. Ohlášené kmitočty byly: 14 030 až 14 040 kHz na **CW**. Nemí to tedy v žádném případě ostrov **Bouvet**, což jsme již pečlivě prověřili.

Z ostrovů **Cook** pracuje nová značka **ZK1CD** - op. **Barry** (ex **VE4CQ**). Obvykle používá kmitočty 14 165 kHz a bývá v Evropě slyšitelný kolem 05.00 GMT, jsou-li dobré podmínky. **QSL** manažerem je **ZL2FA**. Z **Manihiki** je stále aktivní **ZK1MA**, ovšem stále ještě s velmi slabým zařízením a bez beamu. Jeho krystal je 14 194 kHz.

**YB0AAO** z **Djakarty** pracuje velmi pilně na **DX** pásmech, v poslední době si však pořídil i anténu pro pásmo 3,7 MHz. Přesto, že používá 2 kW **PEP**, je zatím v Evropě slyšet jen velmi slabě. **QSL** žádá via **DL0AK** via **DARC**.

Novou a velmi aktivní stanicí v **Gabonu** je **TR8JM**, kterého již zná většina našich **SSB** z pásem 14, 21 i 28 MHz. Nejlépe slyšitelný bývá ráno na 28 MHz. **QSL** manažera mu dělá **DK2NU**. Další činnou stanicí je i **TR8VW**.

**BV2A** na **Taiwanu** opět pracuje, a to telegraficky na kmitočtu 14 022 kHz kolem 15.00 GMT. Pracuje pravidelně každý pátek, kdy si vyřizuje skedy, pak je možno jej volat.

Známy **CO2FA** oznamuje, že je nyní možné zasílat mu **QSL** direct na **P.O. Box 6996** **Havana, Cuba**. Jeho bývalý manažer **XE1AB** má jeho logy pouze za spojení do 12. 9. 1969.

**FY0ZO** je novým vzácným prefixem. Je to doba prefixů pro cizince jako např. v **PJ** nebo **FP8**. Pracuje **SSB** na kmitočtu 14 200 kHz kolem 20.00 GMT, na 21 MHz bývá mezi 09.00 až 10.00 GMT a na 3,7 MHz mezi 21.00 až 02.00 GMT, vždy o weekendech. **QSL** manažerem je **DK4MD**.

Z ostrova **Nauru** je nyní občas slabě slyšet nová stanice, **C21AA**, a to **SSB** na kmitočtu 14 160 kHz kolem 07.00 GMT. Dělá se velmi obtížně.

**JD1ABO** na **Torišima** (ex **Marcus**) je podle zprávy jeho manažera **JA1KSO** zcela **QRT** a čeká prý na beam, bez něhož nemá celkem valné úspěchy.

**VR1L** z ostrova **Ocean** byl na **Zélandu** a používal tam značku **ZL1BF/1**. Pracoval do konce r. 1970 a pak se znovu vrátil na svůj ostrov.

**4T4O** měla být speciální značka klubovní stanice **Radioklubu Peru**, a to po dobu jednoho týdne koncem listopadu 70, u příležitosti 25. výročí založení radioamatérské organizace v Peru.

Rovněž podivný prefix **SV1DB/70** je již vysvětlen, byla to značka stanice, vysílající z elektronické výstavy v **Athénách**. **QSL** via **bureau**.

Poměrně stále vzácné evropské země **Rhodos** a **Krét** jsou nyní dosažitelné zejména na **SSB** na pásmu 14 MHz dopoledne. Jsou to **SV0WE** - **QRA** **P.O. Box 66**, **Rhodos Island**, a **SV0WT** na **Krét**, který pracuje na kmitočtu 14 231 kHz po 20.00 GMT. **QSL** žádá via **bureau**.

**HR2HHP** pracuje obvykle o weekendech **SSB** na 28 MHz pásmu, občas jej však vylákají i v noci na 3,7 MHz. Jeho adresa je: **P.O. Box 73**, **San Pedro**, **Honduras**.

Z **Nigeru** se po mnoha měsících objevila stanice **5U7AW**, op. **Paul**. Pracuje zatím pouze telegraficky na kmitočtu 14 060 kHz po 20.00 GMT, a je bezvadně slyšitelná. **QSL** manažerem je **VE2DCY**.

Z **Jižní Koreje** se nyní objevil **HM1EU** na kmitočtu 14 225 kHz kolem 08.00 GMT - a kupodivu pracuje normálně se všemi **LD** státy. **QSL** mu vyřizuje **W1FXD**. Za to **HL9TZ** nás zásadně nebere.

Značka **FB8YY** na **Adélině Zemi** v **Antarktidě** zmizela, **André** oznámil, že se vrátil koncem roku 1970 do **Francie**. **QSL** žádá via **F9MS**.

Nová koncese byla vydána na ostrově **Niue**, a to **ZK2AG**. Pracuje sice velmi pilně, jeho zařízení však nevyhovuje pro práci na větší vzdálenosti. Doufejme, že se za čas vybaví a rozšíří tak možnosti spojení se vzácnou **ZK2**.

**WA6ECJ/TF** pracuje téměř denně **SSB** na pásmu 80 m, kde vůbec začíná být lepší výběr stanic: mnoho **OK** tam již pracovalo s **AX**, **ZL**, **HR2**, **HP1**, **LU**, **HC** atd. Jen ten nešťastný provoz podle seznamů čekatelů nám občas ztrpčuje život, často se na nás nedostane.

Ze **Západního Pákistánu** je nyní poměrně nejlépe dosažitelný **AP2KS**, a to nejlépe na kmitočtu 21 290 kHz mezi 09.00 až 11.00 GMT. **QSL** žádá zasílat via **WB9BWU**; musím však podotknout, že na něj čekám již téměř rok marně.

Na ostrově **Macquarie** došlo koncem roku 1970 k vystřídaní posádky, oba tamní koncesionáři **AX0KW** i **AX0LA** odjeli domů do **VK**. Na jejich místa již nastoupili noví dva amatéři, ale jejich značky se zatím nepodařilo zjistit.

**A2CAU** pracuje převážně telegraficky na kmitočtech 14 025 až 14 050 kHz. Ostatní stanice, tj. **A2CAO** a **A2CAH** dávají přednost **SSB**. Oba pracují t.č. zejména na 28 MHz, **A2CAO** má kmitočty 28 595 kHz (14.00 GMT), a **A2CAH** používá 28 600 kHz. Někdy se objeví na 21 305 kHz kolem 19.00 GMT.

Pokud jste narazili v podzimních závodech na stanici s prefixem **9C9**, měl by to být zvláštní prefix **Iránu**, tj. **EP2**. Zpráva však není dosud dostatečně ověřena.

Z **Mauretanie** pracují aktivně stanice **5T5AD** a **5T5YL** na **SSB** a mívají téměř denně sked se stanicí **4U1TU** na 14 MHz.

Novou stanicí na ostrově **Cocos-Keeling** je značka **AX9YR**. Pracuje **SSB** obvykle na kmitočtu 14 170 kHz kolem 18.00 GMT; manažerem je **VK6RU**.

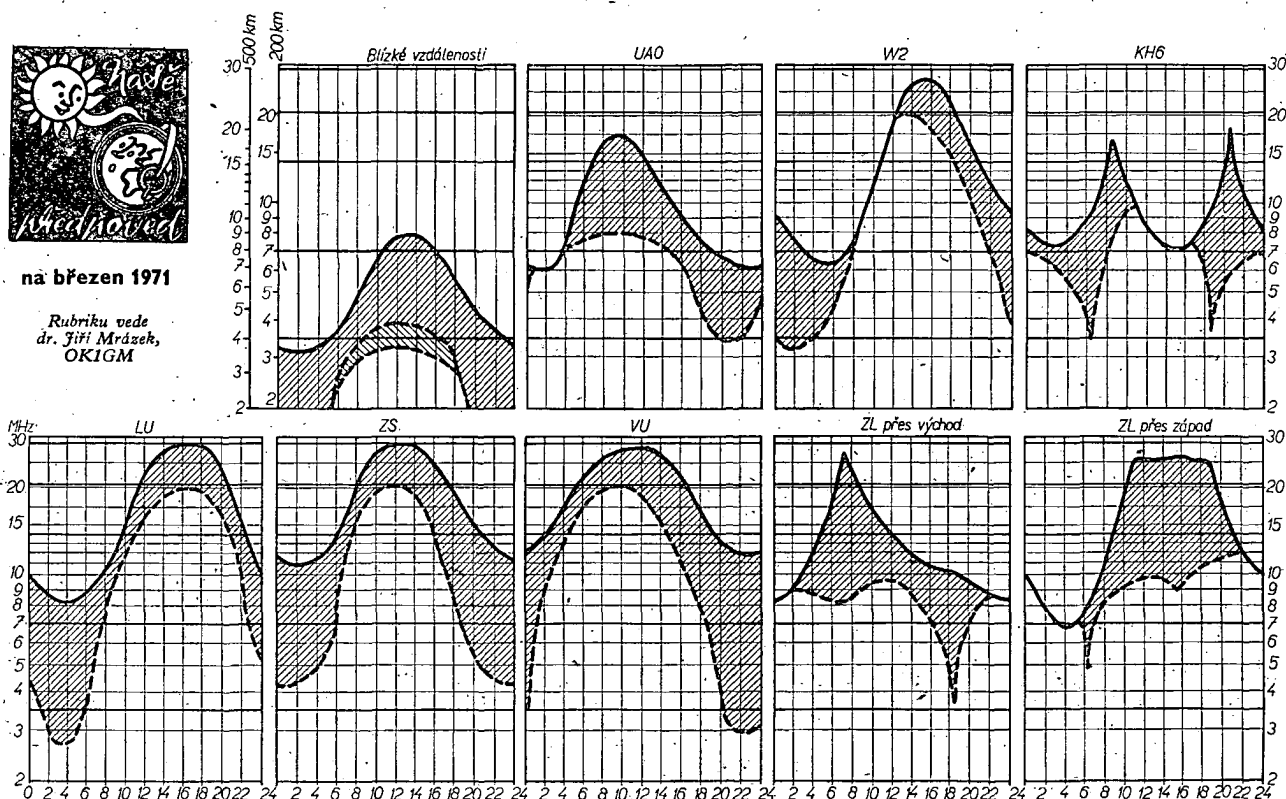
**CR3KD** se nyní občas objevuje na kmitočtu 14 265 kHz **SSB** kolem 07.00 GMT v **Pacifické DX** síti. Ovšem, získat v této síti spojení je velice nesnadné, protože preferují pouze své členy, kteří si „předem zaplatili“ 20 dolarů ročně.

Z ostrova **Europe** (platí za **Juan de Nova**) je činná stanice **FR7AE/B** na **SSB**. Je zde poměrně špatné slyšet a **QSL** žádá direct.



na březen 1971

Rubriku vede  
dr. Jiří Mrázek,  
OK1GM



Rychlé prodlužování denní doby a zkracování noci se projeví tak, že podmínky na začátku měsíce budou zcela jiné než na jeho konci. Začátkem měsíce budou ještě patrné některé vlastnosti šíření, typické pro zimní měsíce: nejvyšší použitelné kmitočty budou vhodné ke spojení okolo poledne (v klidných dnech budou tedy dobré podmínky v pásmu 21 a 28 MHz zvláště odpoledne a k večeru) a nízké kmitočty především ve druhé polovině noci (vyskytne se i pásmo ticha při častých

**DX** podmínkách na osmdesátimetrovém pásmu). Ranní podmínky i na dvou- až třískokové vzdálenosti ve směru na západ až jihozápad na osmdesátí a někdy i na stošedesátí metrech budou začátkem měsíce někdy až překvapující a není vyloučena ani možnost příjmu středovlnných rozhlasových stanic z oblasti Latinské a Jižní Ameriky až do kmitočtu asi 1 MHz (nejlepší doba mezi čtvrtou až šestou hodinou našeho času)!

Podmínky na konci měsíce budou již zcela jiné. Nejvyšší použitelné kmitočty budou mít průběh se dvěma denními maximy, souměrně položenými okolo poledne, bude větší denní útlum v nízké ionosféře (zhoršování podmínek na osmdesátí metrech později dopoledne

a přes-poledně), sníží se denní hodnoty **MUF** a naopak dojde k jejich zvýšení během noci. V praxi to bude znamenat pozvolné zhoršování podmínek na desetimetrovém pásmu, zato se však budou později uzavírat pásma 21 a 14 MHz (na dvacetimetrovém pásmu se už bude moci pracovat mnohdy po celou noc) a vymizí noční pásmo ticha na osmdesátí metrech. Pouze v magneticky rušených dnech se může objevit malé pásmo ticha na 3,5 MHz v době od 3 do 5 hodin ráno. Mimořádná vrstva **E** se svými „short-skipy“ se uplatňovat nebude (její výskyt má celoroční minimum) a hladina **QRN** zůstane ještě nízká. Vcelku lze po celý měsíc očekávat podmínky dobré, rozhodně o něco lepší než v lednu a únoru.

Z ostrova Tromelin se občas nepravidelně ozývá stanice FR7ZO/T, poněkud na 21 MHz CW i SSB kolem 16.00 GMT, nebo navečer na 14 030 kHz CW, či na 14 116 kHz SSB.

Rovněž sousední ostrov Glorioso je nyní dosazitelný, pracuje tam značka FR7ZU/G. Bývá obvykle SSB na kmitočtu 14 225 kHz v noci, přímo se však asi nedovolává. Čekací listinu mu obvykle sestavuje a provoz na kmitočtu řídí WB2VAE. QSL žádá pouze direct.

Do dnešní rubriky přispěli tito amatéři vysílající: OK1ADM, OK1ADP, OK2BRR, OK1AHV, OK2QR, OK2BQ, OK1AR, OK1XM a OK1DVK. Dále posluchači OK1-15764 a OK1-13057. Zpráv, hlavně perspektivních, máme stále velmi málo a žádáme znovu všechny dopisovatele i nové zájemce o DX sport, zasílejte nám zprávy a pozorování z DX-pásem co nejvíce, a to vždy do osmého v měsíci na adresu: ing. Vladimír Srdínko, P.O. Box 46, Hlinsko v Čechách.

## přečteme si

**PŘÍKLADY POUŽITÍ ČÍSLICOVÝCH INTEGROVANÝCH OBVODŮ.** Technické zprávy n. p. Tesla Rožnov. OTS Tesla Rožnov: Rožnov pod Radhoštěm 1970. 63 str.

Publikace obsahuje vybraná zapojení, která jsou příklady použití číslcových integrovaných obvodů v podsoustavách číslcových zařízení.

Úvodem publikace je přehledně vysvětlena použitá symbolika a použita zjednodušení a písmenné symboly. Následuje všeobecné doporučení pro aplikaci číslcových obvodů (montáž obvodů, napájení a napájecí obvody, funkční spoje, nepoužitá vstupy, zvláštní podmínky při napájení vstupů, hodinové impulsy, ovládání mechanickými spínači, omezení vlivu rušení apod.).

Na dalších padesáti stranách publikace jsou pak příklady zapojení: převody vstupních úrovní, převody výstupních úrovní, obvody s kapacitní vazbou, monostabilní klopné obvody, astabilní klopné obvody, korekční a tvarovací obvody, jednoduché bistabilní klopné obvody, vytváření logických funkcí, posuvné registry, čítače, převodníky kódů, detektory chyb, hradlovací přechodná paměť, ščítačky.

Zajímavou publikaci zpracoval podle zahraničních pramenů ing. Stach. Cena není uvedena, publikaci lze objednat u n. p. Tesla Rožnov.

F. M.

**Klepl, V.: ZÁKLADY ELEKTROTECHNIKY V PŘÍKLADECH.** SNTL: Praha 1970. 461 str., 319 obr., 15 tab. Cena vázaného výtisku 37,— Kčs.

Úvodem recenze se musím přiznat, že jsem Klepovu knihu bral do ruky se smíšenými pocity – jednak především vzhledem k ceně, která je velmi vysoká a jednak jsem byl zvědav, jak autor dokázal, aby kniha pomohla pochopit základy elektrotechniky na příkladech z praxe. Po pečlivém prostudování všech 461 stran jsem však byl téměř bezvýhradně nadšen – knihu co nejvíceji doporučuji všem, i samoučkům, kteří si chtějí osvojit základy elektrotechniky. Velkou předností této sbírky příkladů je, že může posloužit i jako stručná a srozumitelná učebnice základů elektrotechniky, která má k praxi blíž než všechny učebnice, které jsem měl doposud v ruce.

Obsah knihy je rozdělen do devíti ucelených kapitol. V úvodu každé kapitoly je stručné, avšak srozumitelné vysvětlení vzorců a pojmů, použitých v příkladech, které pak následují; při počítání příkladů se vystačí s nejjednoduššími početními úkony.

Kniha je uvedena velmi důležitou první kapitolou – přehledem jednotkových soustav, zvláště důkladně se probírá mezinárodní měrová soustava SI, její základní i druhotné jednotky, jejich násobky a díly.

Druhá kapitola probírá na příkladech elektrický proud, jeho podstatu, jednotky a aplikace (elektrický náboj, elektrické pole ve vodiči, hustota elektrického proudu, elektrický odpor a vodivost apod.).

Třetí kapitola jsou příklady řešení složených elektrických obvodů stejnosměrného proudu, tzn. probírají se Kirchhoffovy zákony, spojování odporů, předřadné odpory, děliče napětí, výpočet bočnicků ampérmetru a předřadných odporů voltmetru a řeší se příklady složených obvodů se smíšeným zapojením sériově a paralelně zapojených odporů apod.

Čtvrtá kapitola probírá tematiku, věnovanou elektrické energii a výkonu při stejnosměrném proudu. Uvádí např. i příklady přeměny elektrické energie na energii tepelnou v elektrickém odporu apod.

Pátá kapitola je věnována elektrochemii, šestá elektrostatice, sedmá magnetickému a elektromagnetickému poli (příklady z rychlosti otáčení a výkonu strojů na stejnosměrný proud, výpočet tlumivky s feromagnetickým jádrem, vysvětlení časové konstanty atd.).

## V BŘEZNU 1971

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod	Pořádá
27. 2. až 14. 3. 00.01—24.00	IARC DX Contest, CW a RTTY	IARC
6. a 7. 3. 00.01—24.00	ARRL DX Contest, II. část fone	ARRL
7. 3. 05.00—08.00	OK YL-OM Contest 1971	ŽRS
13. a 14. 3. 18.00—18.00	YLRL YL-OM Contest, CW část	YLRL
13. až 15. 3. 02.00—02.00	B.A.R.T.G. Spring RTTY Contest	
20. a 21. 3. 00.01—24.00	ARRL DX Contest, II. část CW	ARRL
27. 3. až 18. 4. 00.01—24.00	IARC DX Contest, fone	IARC
28. 3. 08.00—10.00	SSB závod	ÚRK

Nepapomeňte, že



Osmá kapitola má na více než sto stranách příklady z obvodů střídavého proudu. Probírají se i rezonanční obvody, řešení elektrických obvodů připojených na střídavé sinusové napětí, transformátory a další veličiny, vztahy a obvody střídavého proudu.

Devátá kapitola, věnovaná mnohoházovým střídavým soustavám, uzavírá vlastní obsah knihy. Navíc je v knize ještě několik více či méně důležitých údajů, přehledně seřazených v tabulkách.

Kladem knihy je i to, že na konci každé kapitoly je krátké shrnutí probrané látky ve formě testů, používaných v programovaných učebnicích.

Máte-li chuť a chcete-li se účelně zabývat studiem elektrotechniky, neopomeňte použít tuto knihu – přinese vám nejen nové poznatky z elektrotechniky, ale i poznání, že je možné účelně spojit teorii s praxí.

Kniha tohoto druhu je nakladatelský čin; kdyby bylo možné vydat podobnou knihu, věnovanou příkladům z elektronických a tranzistorových obvodů, bylo by to něco, co by pomohlo výchově nových odborníků víc než cokoli jiného.

F. M.

**Funkamateur (NDR), č. 12/1970**

Světelný obraz se třemi rozměry – Anténa pro IV. televizní pásmo – Synchronizátor pro filmový projektor – Vysílač pro hon na lišku v pásmu 2 m – Potlačení povrchových vln na sousoých vedeních – Univerzální transformátor pro tranzistorovou techniku – Převíjení cívek relé – Stabilizace napětí Zennerovými diodami – Selektivní nf zesilovač – Tranzistorový audion začátečníka – Racionální destičky s plošnými spoji – Jednoduchý výpočet tranzistorových nf obvodů s tranzistory se společným kolektorem nebo emitorem – Schmittův klopný obvod a jeho použití – Stavební návod na celotranzistorový stereofonní přijímač – Rubriky.

**Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 21/1970**

Co je plazma – Plazma – Základ moderních mikrovlnných stavebních prvků – Zobrazení elektrických a mechanických pasivních obvodů na analogovém počítači – Informace o polovodičích (72), sovětské tranzistory MP20A až MP21E – Technika příjmu barevné televize (23) – Číslcové zpracování informací (16) – Šumové veličiny parametrických obvodů – Tranzistory SF245 v anténních zesilovačích – Vzorovací funkce v elektronice.

**Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 22/1970**

Předmět a metoda komplexní socialistické automatizace – Dioda typu IMPAT – Zobrazení elektrických a mechanických pasivních obvodů na analogovém počítači – Informace o polovodičích (73), sovětské tranzistory MP20A až MP21E – Číslcové zpracování informací (17) – Technika příjmu barevné televize (24) – Tranzistory MOSFET ve vstupním dílu přijímače VKV – Stavební návod na stereofonní přijímač s variantami – Cestovní přijímač Stern-Piccolo.

**Rádiotechnika (MLR), č. 12/1970**

Setkání radioamatérů v Budapešti – Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory – Napájení antén – Tranzistorový přijímač pro amatérská pásma – Elektronkový konvertor pro pásmo 2 m – Lineární koncový zesilovač 100 W – Zkoušení tranzistorů – Rádkové rozkladové obvody televizních přijímačů – Jednoduché polyfonní varhany – Tranzistorový přijímač Almaz – Stabilizátor pro zapalování – Výpočet obvodů stejnosměrného proudu – Záznam obrazu na gramofonovou desku – Knižní vánoční trh.

**Funktechnik (NSR), č. 19/1970**

Nové televizní přijímače (černobílé i barevné) – Nové gramofony, zesilovače a domácí stereofonní soupravy – Nové tunery, zesilovače a reproduktory pro Hi-Fi – Rozmítný oscilátor s tunelovou diodou – Adaptor k připojení kazetových magnetofonů na přijímače do auta – Synchronizace zvuku a obrazu pro úzký film – Nastavování barev u barevných televizních přijímačů – Měření antén UKV a VKV pro amatéry – Obývací pokoj budoucnosti.

**Funktechnik (NSR), č. 20/1970**

Vliv velikosti tloušťky luminiscenční vrstvy na jas obrazu u barevných televizních obrazových elektronek – Tranzistorové obvody rádkových vychylovacích obvodů – Nové magnetofony, kazetové magnetofony a gramofony – Hi-Fi magnetofony a gramofony – Nové přijímací antény – Barevná televize u firmy Grundig – Multivibrátor, vzdušující poruchám – Synchronizátor zvuku a obrazu pro úzký film – Tranzistorový přístroj pro zkoušení zkratů mezi závitů – Setkání amatérů-vysíláčů v Düsseldorfu – Měření antén UKV a VKV pro amatéry.



**Radio (SSSR), č. 10/1970**

Vysílač druhé kategorie – Širokopásmový nf zesilovač – Přijímače-suvěrný – Moskevský úspěch: výstava Československo 1970 – Přijímače radiostanic malého výkonu – Abeceda amatéra KV – Televizní anténa – Hudební skříní Sirius 308 – Přepis na magnetofonu Aidas – Zařízení pro spojení pod vodou – Megaohmmetr – Jednoduchý tranzistorový zesilovač vř signálů – Elektronkový osciloskop – Jednoduchý měřič LC – Univerzální zkoušeč – Ze zahraničí.

**Radio (SSSR), č. 11/1970**

Tranzistorové anténní zesilovače – Jednoduchý vysílač pro pásmo 145 MHz – Přijímače radiostanic malého výkonu – Abeceda amatéra KV – Rádkové rozkladové obvody v televizoru s tranzistory – Hudební skříní Ural 110 – Tranzistorový dvojčinný výkonový zesilovač – Třífázový motor v jednofázové síti – Megaohmmetr – Tranzistorové zesilovače s přímou a nepřímou vazbou – Elektronkový osciloskop – Vibrátor s jedním tranzistorem – Tranzistorový přijímač – Elektrostatika – Jak vypočítat filtr k ferorezonančnímu stabilizátoru – Nové typy sovětských fotoelektrických odporů – Ze zahraničí.

**Funkamateur (NDR), č. 11/1970**

Vypínací automatika pro magnetofon BG23 – Přístroj pro zkoušení stereofonních dekoderů – Tranzistorový přijímač Dolly 2 – Tranzistorový univerzální měřicí přístroj – Nf zesilovač 15 a 35 W pro hudební soubory – Konvertor pro druhý program – Anténa Quad pro druhý televizní program – Mikrořijímač Astrad-Orion – Elektronický spínač – Jednoduchý výpočet tranzistorových nf zesilovačů – Poznámky k výpočtu síťových usměrňovačů – Dolní propust jako prostředek k odstranění rušení – Ceník polovodičových prvků (pokračování z č. 5) – Stavební návod na celotranzistorový stereofonní přijímač – Schmittův klopný obvod a jeho použití – Rubriky.

Problematika příjmu na rozhlasových krátkých vlnách - Transceiver pro pásmo 4 a 2 m - Vychylovací a konvergenční obvody pro barevné televizory s vychylovacím úhlem 110° firmy Grundig - Tranzistorové obvody k potlačování zpětných běhů u černobílých televizních přijímačů - Nové anténní výhybky - Novinky v technologii a automatizaci výroby polovodičových prvků - Malý tranzistorový monofoonní Hi-Fi zesilovač - Krystalový oscilátor pro laborator - Měření antén pro UKV a VKV.

#### Hudba a zvuk, č. 12/1970

Konvertor pro příjem druhého TV programu - Test zahraničních reproduktorových soustav - Meranie skutočnej prevádzkovej doby prenosového hrotu - Recenze desek - Návštěvou u firmy Willy Studer - Vstupní díly přijímačů VKV - Stereofonie v rozhlasové praxi - Stereofonní tuner Heathkit - Operační zesilovač v Hi-Fi technice - Stereofonní vysílání u nás a v zahraničí - Základní škola fonomatéra (13).

## I N Z E R C E

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku použijte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAGNET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu.

#### PRODEJ

AVO-M Metry Blansko A i Voltmetr, 20 rozsahů, 1% ss; 1,5% st., nejvýh. nabídce. Ivan Batěk, Tábor, Fügnerova 828. Elektronky GU50 s patiči krytou (à 120), tranzistory OC816, OC821 (à 30); měř. př. V-A-Ωmetr bezv. (650) nebo vyměnitelný za mag. řady B i poškozený. Krystal 50 MHz (120), GC510 (30). Trafo 220/24 V - 60 A (130). M. Šimek, Vodňany 814/II, o. Strakonice.

Starší UHF tuner Grundig (400), tranzist. AF139 (75), AF239 (90) La Siemens. M. Novotný, Mateřídoušková 11, Praha 10, tel. 7717555. Tranzistory 2N3055 (Si, 115 W, à 250), AF239 (à 90), BC109 (à 45), FET TIS34, BF245 (à 100) a). Ant. Patera, Koleč Strahov BL 4/417, Praha 6, telefon 354441, linka 274, pokoj 417. Magirus 12 m (800). Procházka, Tehov 103 u Řičan.

#### KOUPĚ

RX M.w.E.c. jen bezvadný stav bez úprav v chodu. Jaroslav Benýš, Chotěšov, čp. 277, o. Plzeň-jih. DHR 8 - 200 μA. František Kiss, Thälmannova 74, Bratislava.

#### VÝMĚNA

Skútr Tatran 125/03B 10 000 km, zachovalý (3 200) za ví generátor; nř generátor - jen tov. výř. I jiné měř. přístř., nabídněte. Ota Ondroušek, Koněvova 48, Brno. GDO-RFT 1,7 - 250 MHz + 50 μA, Ø 70 mm za osciloskop Tesla M102. V. Vavrek, Gottwaldova 126, Prešov.

**VŠEM majitelům tranzistorových radiopřijímačů!  
VŠEM opravářům tranzistorových radiopřijímačů!  
VŠEM obchodním organizacím, které je předvádějí!**

## BEZ SHÁNĚNÍ BATERIÍ

a levněji — můžete PŘI DOMÁCÍM POSLECHU tranzistorového radiopřijímače — bez baterií používat univerzálního zdroje „Tesla UZ 1“, který jen zapojíte do sítě 220 V. Je dokonalou náhradou běžných baterií 3 V, 6 V nebo 9 V tam, kde je možný odběr proudu ze sítě. Získané napětí je stále a nekolísá. Proto u tranzistorového radiopřijímače nedochází ke zkreslení příjmu, jež se jinak dostavuje při částečně vyčerpaných bateriích. Náklady při provozu tranzistorového radiopřijímače, napájeného ze sítě přes „Tesla UZ 1“, jsou zanedbatelné: za spotřebu proudu ze sítě dáte méně než za nové baterie. Cena Kčs 270,—.

#### TECHNICKÉ ÚDAJE:

Stabilizované napětí 3 V do odběru 80 mA, 6 V a 9 V do 120 mA. Rozsah stabilizace vůči základnímu napětí +0,1 V, -0,4 V. Napájení ze sítě 220 V ± 10%, 50 Hz. Maximální zvlnění výstupního napětí do 120 mA je 10 mV. Rozměry 145 × 134 × 67 mm.

Dostanete ihned ve všech prodejnách TESLA. Poštou dodává zásilková služba TESLA, Uherský Brod, Moravská ul. 92

# PRODEJNY TESLA

**CESTA RADIOAMATÉRŮ  
ZA JEJICH OBLÍBENÝM KONÍČKEM  
NEVEDE DO CHUCHLE  
ALE DO DIAMANTU!**

**DIAMANT  
STŘEDISKO RADIOAMATÉRŮ  
PRAHA**

**V době od 16. 2. do 2. 3. 1971  
tam probíhá prodejní výstava  
HOBBY V RADIOTECHNICE,**  
která představuje radiotechniku nejen v její klasické podobě, ale i jako pomocníka modelářů, svazarmovců a technických kroužků mládeže.

**d p p** DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA  
PRAHA 1, Václavské nám. 3